

Tintas de pigmento HP PageWide XL



Nuevas tintas de pigmento HP para lograr calidad, velocidad y confiabilidad

La tecnología HP PageWide ofrece alta calidad a rápidas velocidades de impresión, una operación confiable y robusta y una producción de impresión económica. Esto se logra usando cabezales de impresión HP PageWide y las nuevas tintas de pigmento HP PageWide XL, cuya fórmula se desarrolló para responder a las altas exigencias de la impresión en todo el ancho de la página en una sola pasada.

Tintas para inyección de tinta

Durante más de 20 años, las tintas de pigmento HP posibilitaron soluciones de impresión de alto desempeño en una amplia gama de mercados y aplicaciones. A medida que las expectativas de los usuarios en cuanto a las soluciones de impresión evolucionan hacia niveles más altos de calidad, productividad, confiabilidad y economía, las fórmulas de la tinta que permiten estas soluciones también deben evolucionar. De hecho, el sistema de escritura y las tecnologías de las tintas evolucionan juntos, ya que sus avances generalmente son interdependientes.

Los químicos de los equipos de investigación y desarrollo de tintas de HP colaboran estrechamente con los científicos e ingenieros de color de HP para desarrollar cabezales de impresión, sistemas de escritura, sistemas de suministro de tinta y papeles. Trabajando juntos, estos equipos administran y diseñan las decisiones y concesiones necesarias para lograr la mejor solución a nivel de sistema. La sinergia que proviene de la integración vertical de HP en la investigación y desarrollo y la fabricación de los cabezales de impresión para inyección de tinta, las tintas, los sistemas de escritura y el procesamiento de imagen produce resultados muy difíciles de lograr cuando se desarrollan impresoras a partir de la integración de tintas de terceros con componentes de OEM de diversos proveedores.

Componentes de la tinta

Las tintas para inyección de tinta consisten en vehículos de tinta incoloros que transportan un agente colorante a la superficie del papel. El vehículo de la tinta es importante para la estabilidad de la tinta, el proceso de eyección de la gota, el funcionamiento confiable del cabezal y el control de la conducta de la tinta en la superficie del papel. Los componentes volátiles del vehículo de la tinta son absorbidos y se evaporan, dejando a su paso una capa de colorante y sólidos, que incluyen aglutinantes y resinas, que producen la imagen impresa y le proporcionan durabilidad.

Vehículo de la tinta

En las tintas para inyección de tinta a base de agua, el vehículo de la tinta es agua a la que se agregan ingredientes líquidos y sólidos. El agua puede ser más del 60 % (por peso) en algunas de las fórmulas de tinta. Los ingredientes líquidos, humectantes y surfactantes, ayudan a evitar que la tinta se seque en las boquillas y permite que la tinta se mantenga húmeda dentro del generador de la gota y la superficie del papel. Esto promueve un relleno confiable del generador de la gota al reducir la retención de burbujas y regula el rociado y la penetración de la tinta en la impresión para acelerar el secado y controlar el tamaño del punto, el difuminado y el sangrado entre colores. Los ingredientes sólidos —polímeros y resinas— evitan la agregación de las partículas de pigmento en el cabezal de impresión y el sistema de suministro de tinta. Una vez en el papel, los sólidos ayudan a adherir los pigmentos a la superficie y mejoran la durabilidad.

Agentes colorantes

Los agentes colorantes de la tinta para inyección de tinta se basan en colorantes y pigmentos y, en ciertas ocasiones, en una combinación de ambos. Los agentes colorantes absorben ciertas longitudes de onda de luz y reflejan otras. La opción del agente colorante tiene un efecto significativo sobre la calidad del color, la confiabilidad de la eyección de la gota, los costos de la tinta y consideraciones ambientales.

- Los **colorantes** son moléculas químicas que se disuelven en el vehículo de la tinta. Los colorantes pueden tener colores muy fuertes y, si permanecen en o cerca de la superficie del papel, pueden ser más coloridos que los pigmentos. Sin embargo, en papeles absorbentes, los colorantes pueden ser conducidos por el vehículo de la tinta hasta capas profundas de la estructura del papel. Cuando esto ocurre, puede ser que no haya suficiente colorante cerca de la superficie para producir negros densos y colores saturados. Este efecto puede contrarrestarse con altas concentraciones de colorante, pero esto puede provocar una eyección de gota de baja confiabilidad, especialmente durante un período prolongado de cabezal destapado, lo que requiere ciclos de servicio frecuentes que reducen la productividad y aumentan el volumen de la tinta usada para mantenimiento. Este es un asunto particularmente importante para la impresión en todo el ancho de la página en una sola pasada, donde se espera una alta productividad y las boquillas defectuosas pueden dejar rayas visibles en la página.

¹ En este documento se utilizará el término "papel" para describir los medios de impresión en general.

² En particular, los agentes colorantes que tienen problemas de toxicidad y contienen metales pesados, como níquel, son indeseables.

³ La sustitución de boquillas compensa los efectos de las boquillas débiles o defectuosas en las impresoras HP PageWide XL con las tintas de pigmento HP PageWide XL.

Mientras los colorantes habitualmente no ofrecen la resistencia al agua, la resistencia a los marcadores resaltadores y la permanencia en exposición (resistencia a la decoloración) de los pigmentos en papeles comunes, las tintas a base de colorante pueden ofrecer un desempeño de color excelente, con durabilidad mejorada en papeles recubiertos para inyección de tinta más caros. Estos recubrimientos están diseñados para mantener los colorantes cerca de la superficie y protegerlos del agua, los marcadores resaltadores, el ozono y la luz UV.

- Los **pigmentos** son partículas del orden de los 100 nanómetros de diámetro. A diferencia de los colorantes, los pigmentos no se disuelven en la tinta. El vehículo de la tinta y las cargas de la superficie, que producen fuerzas de repulsión entre las partículas, mantienen los pigmentos en una dispersión estable. Una vez en el papel, la química de las tintas de pigmento HP inmoviliza rápidamente las partículas de pigmento en o cerca de la superficie del papel a medida que el vehículo de la tinta es absorbido y se evapora. Esto permite que las tintas de pigmento HP produzcan alta saturación de color y alta densidad óptica, además de controlar el sangrado de colores, el difuminado y la translucidez.

En comparación con las tintas a base de colorante, las tintas de pigmento generalmente ofrecen mejor resistencia al agua, a los marcadores resaltadores y a la decoloración. Los pigmentos son la opción preferida para aplicaciones que requieren los más altos niveles de durabilidad, densidad de negro y color saturado, especialmente en papeles comunes.

Las tintas de pigmento HP generalmente contienen de 3 a 10 % de pigmento (por peso). El diseño y el funcionamiento de los cabezales de impresión, los sistemas de suministro de tinta y las estaciones de servicio son más complicados para las tintas de pigmento que para las de colorante debido a la naturaleza particular de los pigmentos. Incluso la tinta de pigmento usada en el mantenimiento del cabezal presenta problemas para los componentes de la estación de servicio. Una vez que el vehículo de la tinta se evapora, los pigmentos pueden formar depósitos gomosos en los limpiadores, las escupideras (spitpoons), los absorbentes de tinta y las tapas a menos que la estación de servicio esté diseñada para manejar pigmentos.

Funcionamiento confiable y robusto

Para lograr impresión de alta calidad con productividad elevada, los cabezales de impresión deben ser confiables y robustos.

Un funcionamiento **confiable** significa que el cabezal de impresión produce gotas a pedido y cada gota debe responder a las especificaciones de calidad de imagen con respecto a peso, trayectoria y velocidad. La confiabilidad también está relacionada con la vida operacional y las bajas tasas de fallas operativas. Por ejemplo, un cabezal de impresión más confiable tiene menos errores de boquilla (gotas perdidas, mal dirigidas o con alto/bajo peso) y dura más, medido por páginas impresas o litros de tinta consumidos, antes de que sea necesario reemplazarlo.

Los cabezales que abarcan todo el ancho de la página deben ser más confiables que los cabezales de barrido porque deben producir resultados de alta calidad en una sola pasada, ya que no cuentan con modos de impresión de varias pasadas para ocultar los errores de las boquillas. Los sistemas de detección de gota de alta velocidad —que prueban miles de boquillas por segundo— pueden encontrar boquillas débiles o defectuosas y la secuencia de procesamiento de imagen en las impresoras HP PageWide XL sustituye automáticamente las boquillas defectuosas por boquillas en buen funcionamiento para ocultar efectivamente los errores de boquilla.

En particular, los cabezales que cubren todo el ancho de la página deben exponerse al aire (destapados) durante períodos extendidos y precisan mantener una eyección de gota confiable a pedido. Los ciclos de servicio pueden mejorar la confiabilidad y pueden ser capaces de recuperar boquillas defectuosas. Sin embargo, el mantenimiento excesivo puede reducir la productividad y aumentar el consumo de tinta.

El **funcionamiento robusto** se relaciona con el desempeño operacional del cabezal de impresión. Un cabezal de impresión es robusto si eyecta gotas de manera confiable en una amplia gama de condiciones operativas y ciclos de trabajo. Por ejemplo, un cabezal de impresión que eyecta gotas de manera apropiada después de un tiempo de exposición sin tapa prolongado es más robusto que un cabezal de impresión con un tiempo de exposición sin tapa corto. Un cabezal de impresión que ofrece impresión con rellenado de área de alta densidad a velocidades rápidas es más robusto que uno que debe reducir su velocidad. Y un cabezal de impresión que exige menos mantenimiento para funcionar de manera confiable es más robusto que uno que requiere más mantenimiento.

Tintas para la tecnología HP PageWide

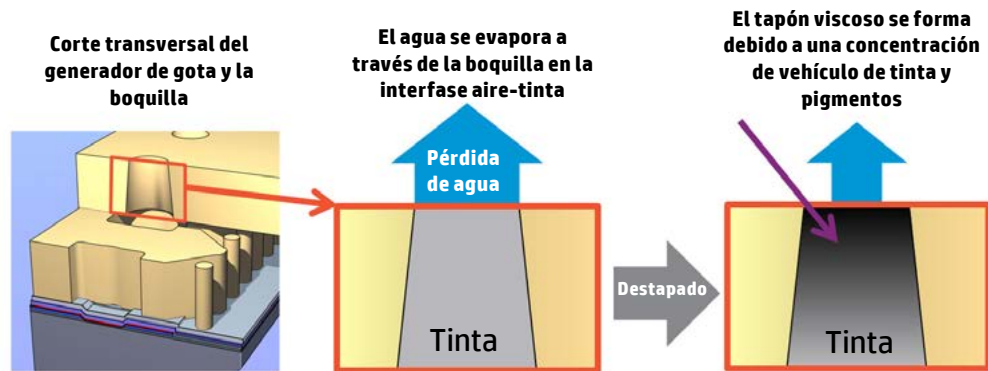
Las tintas de pigmento usadas en las impresoras HP PageWide XL enfrentan desafíos de desempeño más severos que las usadas en cabezales de impresión montados en carros de barrido. El prolongado tiempo destapado necesario se convierte en un impulsor de la innovación en el diseño de los sistemas de escritura HP PageWide y sus tintas.

Tintas diseñadas para tiempo prolongado de cabezal destapado

Mantener las propiedades físicas de la tinta dentro de especificaciones estrictas es esencial para lograr una eyección de gota de inyección de tinta confiable. Cuando un cabezal de impresión está destapado, el agua de las boquillas se pierde por evaporación. Todos los sistemas de impresión de inyección de tinta que usan tintas a base de agua tapan los cabezales de impresión cuando no se utilizan para evitar la pérdida de agua excesiva en las boquillas. Los efectos de mantener los cabezales destapados son más pronunciados en las boquillas que permanecen inactivas porque la tinta no se renueva por la eyección de gotas frecuente.

Las boquillas de un cabezal de inyección de tinta son muy pequeñas (tienen tan solo 1/5 del diámetro de un cabello humano), de modo que la evaporación puede concentrar la tinta en las boquillas en uno o dos segundos. La Figura 1 muestra el efecto de la pérdida de agua de una boquilla inactiva. Los pigmentos y los componentes líquidos menos volátiles de la tinta se concentran y la más alta concentración se produce en la interfase entre el aire y la tinta, denominada “menisco”. Los cambios en la densidad, la viscosidad y la tensión de superficie de la tinta forma un tapón de fluido viscoso que puede ser difícil de eyectar. En última instancia, este tapón viscoso puede evitar la eyección de tinta y puede ser necesario un ciclo de servicio para restaurar el funcionamiento.

Figura 1. Efectos durante un período prolongado destapado: tintas de pigmento convencionales

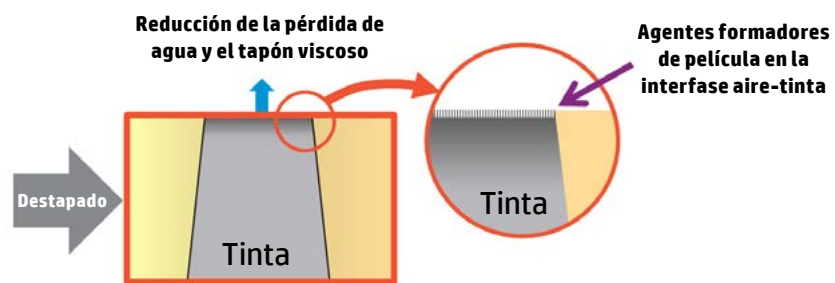


Diseñar una tinta que se seque rápidamente en la impresión, pero que no se seque en las boquillas, es uno de los requisitos conflictivos de las tintas para inyección de tinta. Con una impresión sostenida, un cabezal de impresión que abarca toda la página debe mantenerse destapado durante minutos.

La primera generación de tintas de pigmento HP para impresión comercial HP PageWide, las tintas de pigmento HP 970/971, se desarrolló para las impresoras HP OfficeJet Pro serie X que utilizaban un cabezal de cuatro colores de 217.8 mm (8.57") con 42,240 boquillas. Como se trata de una impresora de hojas sueltas, los efectos del tiempo destapado pueden administrarse eyectando unas pocas gotas de tinta en una escupidera (spittoon), debajo de la ruta del papel, durante el intervalo entre las hojas. Los ingenieros de investigación y desarrollo de HP necesitaron extender el tiempo destapado a cerca de 10 minutos para cumplir con los requisitos de productividad en aplicaciones de gran formato, y aplicaron lo que aprendieron del programa de la HP OfficeJet Pro X para desarrollar una nueva generación de tintas para impresión HP PageWide: las tintas de pigmento HP PageWide XL.

La Figura 2 es un esquema que muestra cómo las tintas HP PageWide XL resisten los efectos de los cabezales destapados por más tiempo. Después de la eyección de una gota, agentes formadores de película presentes en la tinta migran rápidamente hacia el menisco para producir una barrera de vapor que reduce la velocidad de pérdida de agua. Esto reduce la velocidad de la formación del tapón viscoso aproximadamente en un factor de 10 en comparación con las tintas sin estos agentes formadores de película. Esto conserva las propiedades físicas de la tinta durante más tiempo para ofrecer una eyección de gota confiable. Un recurso importante de la química exclusiva de formación de película es que funciona sin impedir la eyección de la gota: la película está diseñada para romperse cuando la tinta sale de la boquilla y el menisco se estira para convertirse en la avanzada de la gota.

Figura 2. Tintas de pigmento HP PageWide XL: funcionalidad de formación de película



Spit-on-Page

Otra herramienta que los ingenieros del sistema de escritura de HP utilizan para ofrecer una eyección de gota confiable durante condiciones de cabezal destapado prolongadas se denomina "Spit-on-Page", o SoP. Si una boquilla permanece inactiva por más del tiempo especificado, eyecta una gota en el papel para refrescar la tinta en la boquilla. Cuando el SoP es infrecuente y aleatorio, produce puntos aislados que son prácticamente invisibles. Las impresoras HP PageWide XL logran un funcionamiento robusto combinando una baja tasa de SoP con las propiedades de las tintas de pigmento HP PageWide XL.

Al extender el tiempo de cabezal destapado a través del diseño de la tinta, reduce la frecuencia del SoP y cualquier efecto sobre la calidad de las impresiones. Además, esto es bueno para el medio ambiente ya que se usa menos tinta para mantenimiento del cabezal y los consumibles de tinta duran más, lo que genera menos cartuchos para reciclar. Por supuesto, una eficiencia mayor de la tinta reduce el costo de producción de la impresión.

Secado de la tinta

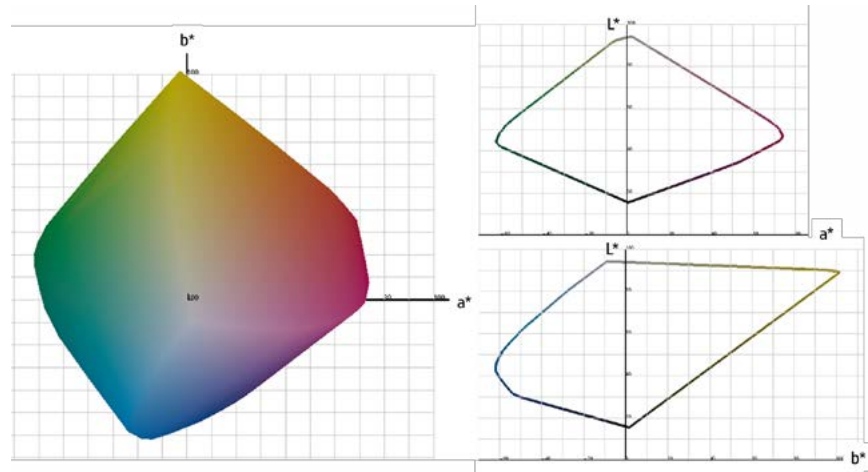
Producir una impresión que sea seca al tacto y pueda manipularse de inmediato sin borrar ni manchar la imagen es importante para los usuarios. Un secador incorporado es útil en las impresoras diseñadas para ofrecer el más alto nivel de productividad o para aplicaciones que requieren papeles que no son muy absorbentes. Las tintas de pigmento HP PageWide XL penetran rápidamente en los papeles absorbentes para reducir las necesidades de secado y pueden producir impresiones listas para usar sin un secador en impresoras diseñadas para menor productividad.

En un sistema de cabezal de impresión de barrido, los puntos de tinta pueden imprimirse de manera dispersa en múltiples pasadas. Esto da a los puntos segundos para absorberse en el papel antes de la llegada de los puntos adyacentes. Por lo tanto, se reducen daños potenciales a la calidad de la imagen debido a la interacción de puntos húmedos, que genera moteado y sangrado entre colores. En la impresión que cubre todo el ancho de la página en una sola pasada, la cobertura total de tinta se produce en milisegundos: todos los puntos están húmedos lado a lado. Las tintas de pigmento HP PageWide XL fueron desarrolladas para producir alta calidad en esas condiciones.

Densidad óptica en negro y gama de colores

Las tintas para impresión en todo el ancho de la página deben proporcionar una amplia gama de colores y alta densidad de negros (KOD) en una sola pasada. En papeles de alto gramaje recubiertos HP, las tintas de pigmento HP PageWide XL producen un KOD de 1.7 y un volumen de gama de 430,717 unidades CIE Lab.

Figura 3. Gama de colores de las tintas de pigmento HP PageWide XL en papel de alto gramaje recubierto HP



Medios de impresión

Las tintas de pigmento HP PageWide XL fueron diseñadas para proporcionar líneas, texto y gráficos de alta calidad en papel bond, vitela, papel bond grueso, papeles fotográficos de bajo costo, papeles para póster, papeles de calco natural y polipropileno.

Durabilidad de la impresión

Un elemento importante de la versatilidad de aplicación es la durabilidad de la impresión, que incluye resistencia a la decoloración, al agua y a los borradores al utilizar marcadores resaltadores. Los químicos de tinta HP eligieron el pigmento en lugar del colorante para lograr alta durabilidad, especialmente en papeles comunes. Los años de experiencia de HP en mejorar la resistencia a la decoloración de impresiones de inyección de tinta se aprovecharon totalmente para el desarrollo de las tintas de pigmento HP PageWide XL. Y los aglutinantes poliméricos patentados presentes en las tintas forman una película resistente en la superficie del papel que protege e inmoviliza los pigmentos. Esto mejora la resistencia al borroneado al usar marcadores resaltadores.

Menor costo por copia

Al producir alta saturación de color y negro con menores niveles de cobertura de tinta (en comparación con otras tintas de pigmento HP) en papeles comunes de bajo costo, las tintas de pigmento HP PageWide XL reducen el costo de producción de impresión. Estas tintas también están diseñadas para proporcionar una larga vida útil del cabezal de impresión, y esto reduce los costos de impresión y el tiempo de impresora parada para sustituir el cabezal.

Resumen

La tecnología HP PageWide sienta las bases para soluciones, ahora y en futuro, que ofrecen impresión de alta velocidad, confiable, robusta y económica en una amplia gama de papeles y formatos. Estas soluciones son escalables en diseño y desempeño para responder a las necesidades de una amplia gama de aplicaciones en impresión de oficina, comercial e industrial. Para proporcionar el desempeño que demandan las impresiones en todo el ancho de la página, HP desarrolló las tintas de pigmento a base de agua HP PageWide XL con propiedades exclusivas para satisfacer las necesidades de impresión rápida y de alta calidad en una sola pasada.