



La inyección de tinta perfecta:

la importancia de las tintas y los fluidos





Introducción:

Kodak y la inyección de tinta

Kodak acumula décadas de experiencia con los sistemas de impresión por inyección de tinta: se remontan a algunos de los primeros cabezales de impresión de inyección de tinta que se utilizaron en la producción de aplicaciones de impresión¹. Kodak pone todo su saber al servicio de la creación de tintas de inyección de tinta y fluidos optimizadores en una amplia gama de cabezales de impresión Inkjet en blanco y negro y color y sistemas de impresión de anchura completa, como sus líneas de producto KODAK Stream y la tecnología de inyección de tinta ULTRASTREAM. Los profundos conocimientos de Kodak en cuanto a colorantes, humectantes y demás componentes empleados en las tintas y fluidos optimizadores suponen una considerable ventaja competitiva a los sistemas de impresión de inyección de tinta de Kodak.

Para empezar, examinaremos varios factores asociados a las tintas de inyección de tinta y la fabricación de fluidos; luego, descubriremos cómo estos se pueden abordar mediante diseños y estándares de fabricación innovadores para las tintas de inyección de tinta y los fluidos optimizadores.

¹ Kodak introdujo la inyección de tinta en el mercado comercial por primera vez en 1967. Se trataba de un cabezal de impresión de matriz binaria con inyección de tinta continua de 13 cm de ancho. Le siguió un cabezal de impresión de 27,05 cm de ancho en 1972.

FACTORES DE LA FABRICACIÓN DE TINTAS Y FLUIDOS DE INYECCIÓN DE TINTA

Cualquier proveedor de sistemas de inyección de tinta que tenga la intención de presentar un argumento convincente a favor de su producto debe tener en cuenta los factores básicos de las tintas de inyección de tinta y la fabricación de fluidos:

- **Coste:** la impresión es un mercado competitivo. Las tecnologías de impresión dominantes, como la litografía offset, la flexografía y el huecograbado, han consolidado su posición en el mercado por su alta productividad y bajos costes de explotación. Este es el alto listón que las tecnologías de impresión digital tienen que superar para destronar a los líderes actuales.
- **Simplicidad de la cadena de suministro:** un fácil acceso a los componentes de las tintas de inyección de tinta y los fluidos relacionados es fundamental para simplificar el proceso de fabricación y garantizar que los usuarios finales tengan sus consumibles cuando los necesitan.
- **Facilidad de uso:** los sistemas de impresión innovadores eliminan la complejidad y descartan la posibilidad de errores humanos que conduzcan al malgasto de materiales.
- **Independencia de sustratos:** la impresión se produce en todo tipo de materiales, no solo en papel. La elaboración de tintas y fluidos válidos para imprimir en papel, cartón, materiales de packaging, películas, plásticos, madera, metal y vidrio es un desafío tecnológico considerable.
- **Sostenibilidad:** la posibilidad de imprimir de forma eficaz en numerosos sustratos es un noble objetivo, pero que se debe descartar si obliga a utilizar productos químicos peligrosos o pone en peligro la salud del personal. Las preocupaciones ecológicas y la seguridad de los operadores deben ser siempre lo primero.

El equilibrio entre estos factores es una tarea difícil, y para lograrlo se requiere toda una diversidad de competencias.

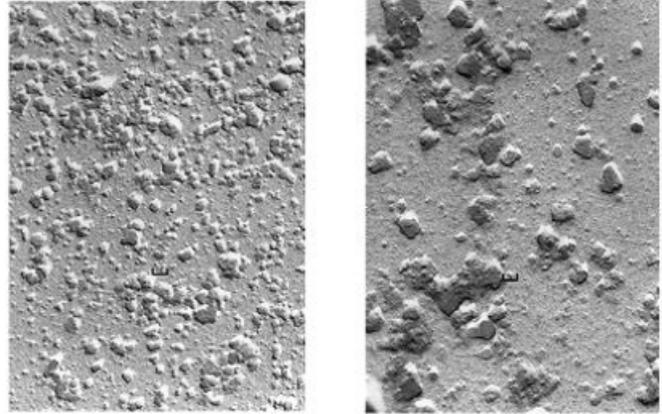


Figura 1: Pigmentos de micromolienda de Kodak (izquierda); pigmentos molidos de manera convencional (derecha)

FABRICACIÓN DE TINTA ACUOSA

Kodak ha diseñado sus tintas en base agua (es decir, acuosas) para sus sistemas de inyección de tinta con niveles elevados de calidad y sofisticación. Un aspecto clave en toda la estrategia de inyección de tinta de Kodak es que las tintas deben ser lo menos complicadas posibles para mantener a raya el gasto en tinta. Todo comienza por una selección cuidadosa de los pigmentos cian, magenta, amarillo y negro, que se muelen con finuras extremas para producir distribuciones muy reducidas del tamaño de las partículas, quedando típicamente la mayoría de las partículas de pigmento por debajo de los 50 nanómetros (un nanómetro es la milmillonésima parte de un metro). Los métodos de molienda de la competencia no pueden siquiera acercarse a estos niveles.

Estos pigmentos más finos dan lugar a capas de tinta muy finas una vez secas, menos dispersión de la luz, colores más ricos y puros, y una gama de colores superior sin sacrificar la permanencia de la imagen. Además, gracias a la alta intensidad de color de estas dispersiones de nanopartículas, se requieren concentraciones menores de estos pigmentos de alta calidad para producir unos resultados sobresalientes, lo que reduce los costes de funcionamiento.

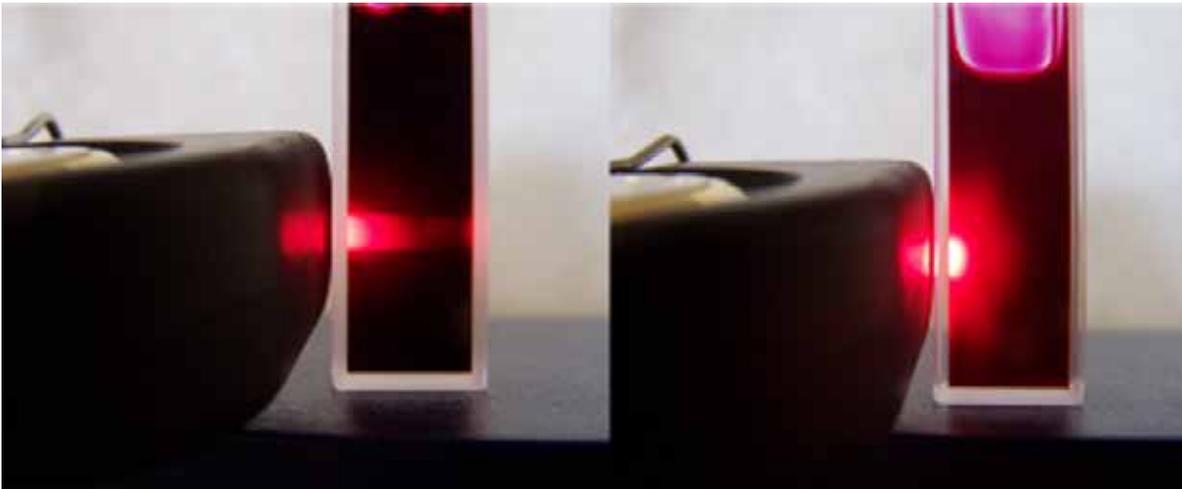


Figura 2: Al proyectarla a través de las tintas de pigmento de molienda fina KODAK (izquierda), la luz no se dispersa de la misma manera que con las tintas de la competencia, formadas por partículas de pigmento mucho más grandes

Un factor importante de las formulaciones de tinta para la inyección de tinta es el uso de humectantes, componentes químicos que ayudan a prevenir que la tinta se seque de manera prematura en las boquillas de los cabezales de impresión. Los humectantes son una bendición y una maldición a partes iguales. Aunque evitan la obstrucción de las boquillas, también provocan que la tinta tarde más tiempo en secarse cuando finalmente alcanza el sustrato. Por ello, conviene utilizar la menor cantidad posible de humectante. Aquí es donde la tecnología de inyección de tinta continua de Kodak aporta una ventaja única ya que, como su propio nombre sugiere, la tinta fluye de forma continua a través de las boquillas de los cabezales de impresión. Requiere menores niveles de humectantes en la tinta porque esta no se detiene nunca dentro de los cabezales de impresión. Los sistemas de la competencia basados en la tecnología de inyección de tinta DOD tienen que incluir niveles elevados de humectante en su tinta, ya que estos cabezales de impresión solo la disparan cuando es necesario; es decir, las tintas pasan más tiempo en la boquilla y el riesgo de obstrucciones es mayor. A pesar de que los humectantes ayudan a mantener los cabezales de impresión húmedos y sin obstrucciones, presentan una desventaja durante el secado, especialmente en los sustratos no absorbentes. Usar menos humectantes en la formulación de la tinta es útil por dos motivos:

(1) el secado se simplifica; y (2) la tinta es más asequible. Los sistemas de inyección de tinta continua y las tintas de Kodak suponen una ventaja competitiva en ambos puntos.

No todas las tintas de inyección de tinta utilizan pigmentos. Las tintas de inyección de tinta acuosa también se pueden fabricar con tintes en lugar de pigmentos. Por lo general, las tintas de pigmento producen una gama de colores más amplia que las tintas dye. Además, las tintas de pigmento son más duraderas, pero sus ventajas vienen acompañadas de un coste algo mayor. Los usuarios que eligen las tintas dye de inyección de tinta suelen ser los más preocupados por los costes y menos exigentes con la calidad. Las aplicaciones más atractivas para las tintas dye son aquellas que tengan un tiempo de conservación relativamente más corto, baja cobertura y artes finales o color limitados. Entre los usuarios más frecuentes de las tintas dye están los impresores centrados en los documentos transaccionales, como facturas y extractos bancarios. También encajan en esta categoría ciertas aplicaciones de edición o correo directo de alto volumen, pero con baja cobertura. Los sistemas de impresión Inkjet para direccionamiento o codificación suelen utilizar tintas dye, pero también pueden utilizar tintas pigmentadas. Los usuarios del sistema de inyección de tinta de anchura completa pueden elegir entre las tintas de pigmento o las tintas dye.²

² Kodak ofrece tintas dye para sus productos del sistema de impresión KODAK VERSAMARK y el sistema de impresión Inkjet KODAK PROSPER.



Un aspecto clave en toda la estrategia de inyección de tinta de Kodak es que las tintas deben ser lo menos complicadas posibles para mantener a raya el gasto en tinta.

FLUIDOS OPTIMIZADORES

Las tintas de inyección de tinta son importantes, pero son apenas una pieza del rompecabezas. Los sistemas de inyección de tinta de Kodak también se benefician de unas imprimaciones en base agua que atraen la tinta y están optimizadas para las tintas de pigmento en base agua. Estas imprimaciones imprimibles, denominadas «optimizadores», hacen posible una alta calidad de impresión en cualquier sustrato y a altas velocidades. Kodak ha desarrollado toda una gama de agentes optimizadores para aplicaciones de impresión en papel prensa, papeles no estucados, papeles estucados mate y satinados y otros sustratos. Los optimizadores recientemente desarrollados amplían el abanico de posibilidades, por ejemplo, con optimizadores para aplicaciones en cartón ondulado y packaging de cartoncillo, así como un agente optimizador de película para sustratos impermeables tales como películas plásticas, superficies metalizadas, vidrio y paquetes preimpresos con flexografía o huecograbado. Los optimizadores Kodak van mucho más allá que las imprimaciones convencionales. Además de crear una capa adhesiva para que el sustrato acepte la tinta, los optimizadores Kodak también inmovilizan el pigmento y hacen posible una impresión de alta velocidad húmeda sobre húmeda sin secado entre estaciones. La alta calidad con alta velocidad es la seña de identidad de los sistemas KODAK Stream y tecnología de inyección de tinta ULTRASTREAM. La posibilidad de imprimir en otros sustratos y películas además del papel es importante porque crea oportunidades de impresión digital para las aplicaciones de packaging flexible y etiquetado. Estos recubrimientos en base agua son tremendamente finos (normalmente menos de 500 nanómetros), por lo que resultan muy rentables. Un ejemplo de un aliado que está utilizando la tecnología KODAK para el packaging es Uteco, que utiliza cabezales de impresión KODAK ULTRASTREAM en su sistema de impresión de packaging flexible Sapphire EVO W.

IMPRIMACIÓN, IMPRESIÓN Y PROTECCIÓN

Los proveedores de sistemas de impresión de inyección de tinta han adoptado toda una diversidad de estrategias que permiten la impresión en numerosos sustratos. Naturalmente, es posible crear tintas que se adhieran a cualquier superficie, pero una tinta tan tremendamente adaptable tiene sus desventajas, especialmente en el capítulo de los costes. Gran parte de la tecnología subyacente de los sistemas de impresión de inyección de tinta está integrada en la propia tinta y, por tanto, buena parte del coste de la impresión de inyección de

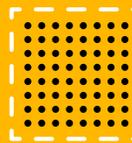
tinta reside en la tinta. Las tintas multiusos conllevan la notable desventaja de resultar cada vez más costosas cuando aumentan los niveles de cobertura, algo que no tiene mucha importancia en los documentos de texto de baja cobertura, pero piense en todas las aplicaciones de impresión comercial e industrial que requieren fotografías, zonas de colores planos y artes finales que elevan los niveles de consumo de tinta por su alta cobertura. Las implicaciones para los costes son enormes.

En lugar de intentar hacer todo con la tinta, otra estrategia consiste en complementar las capacidades de la tinta con tratamientos previos o posteriores en la superficie de los sustratos, ya sean papeles offset comerciales, cartoncillos, cartones ondulados o películas plásticas. Esta es la estrategia que Kodak ha seguido en su búsqueda de los más altos niveles de calidad con unos costes de explotación competitivos. La estrategia de utilizar tintas y optimizadores de base acuosa de Kodak se asienta en una estrategia patentada de tres pasos («imprimación, impresión y protección») para producir una calidad de impresión excepcional a alta velocidad independientemente del sustrato.



Imprimación:

Se aplica una delgada capa de optimizador receptor de tinta al sustrato para preparar su superficie para una impresión eficaz.



Impresión:

La impresión con inyección de tinta continua (CIJ) y el secado tienen lugar a alta velocidad con tintas de amplia gama y bajas concentraciones de humectantes, para una impresión de bajo coste con excelentes resultados.



Protección:

Se puede añadir un recubrimiento posterior con laminado adhesivo o barniz cuando se necesita optimizar el brillo y proteger la superficie de impresión contra los daños.

Visto en el nivel de sistema, esta combinación de los cabezales de impresión de inyección de tinta continua, las tintas en base agua con bajas concentraciones de humectantes, pigmentos de nanopartículas y tratamientos de superficie optimizados para sustratos permiten una impresión de bajo coste, alta calidad y alta velocidad sobre una amplia variedad de sustratos.

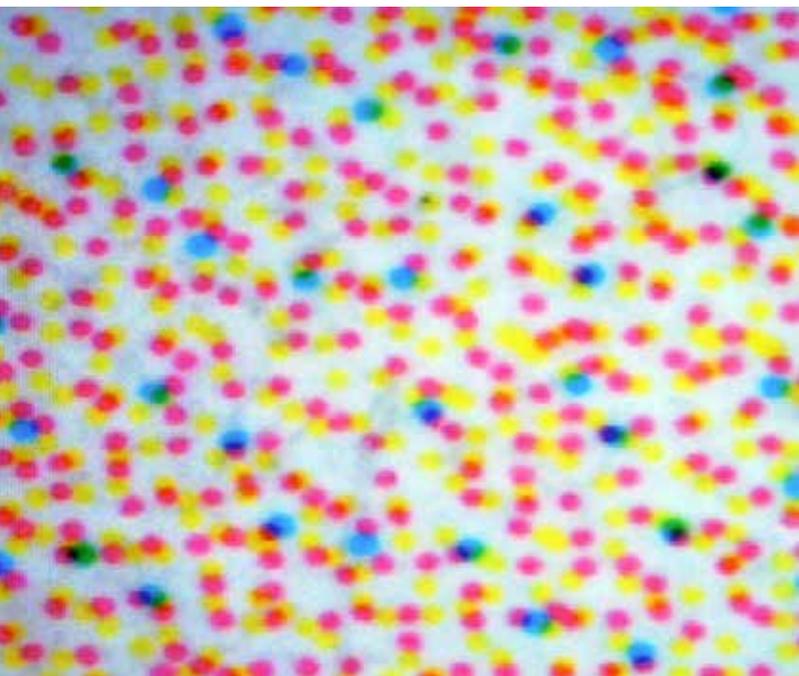


Figura 3: Vista microscópica de las gotas depositadas por los cabezales de impresión de la tecnología de inyección de tinta KODAK Stream (izquierda) frente a un método de la competencia (derecha)

LA VENTAJA DE KODAK

La clave del éxito de la impresión por inyección de tinta es gestionar las interacciones fundamentales entre tinta y sustrato mediante un proceso rigurosamente controlado. En este escenario, los cabezales de impresión, tintas y fluidos interactúan para lograr resultados de alta calidad en un amplio abanico de sustratos. A la hora de orquestar esta sinfonía de factores, es bueno poder controlar todos los aspectos, desde los cabezales de impresión hasta la tinta y los fluidos. La ventaja de Kodak es que el diseño y la fabricación de los cabezales, tintas y fluidos optimizados personalizados están supervisados por una sola fuente, lo que facilita enormemente la gestión de las interacciones entre tinta y sustrato. Este hecho es clave para la capacidad de los sistemas de inyección de tinta KODAK a la hora de crear una producción de alta calidad sobre una amplia variedad de papeles, películas, plásticos y otros sustratos. Estos sistemas combinan la flexibilidad de la impresión digital con los niveles de productividad y calidad de procesos analógicos tales como la litografía offset, el huecograbado y la flexografía.

La experiencia de Kodak en la inyección de tinta también destaca en comparación con otros sistemas de inyección de tinta. Los sistemas de inyección de tinta continua (CIJ) no solo se benefician de los pigmentos de molienda fina y bajos niveles de humectante, sino que también producen puntos nítidos y depositados con precisión. En combinación con las herramientas de gestión de color y tramado de Kodak, son factores clave para lograr resultados excepcionales.

Los pigmentos de nanopartículas, la colocación precisa de los puntos y los optimizadores de sustrato contribuyen a unos niveles de calidad elevados y que nada tienen que envidiar al offset comercial. Para cuantificarlo, Kodak comparó la gama de colores CMYK de su sistema de impresión ULTRASTREAM con dos estándares de litografía offset del sector: SWOP (Specifications for Web Offset Publications, Especificaciones para publicaciones en rotativas de litografía offset) y GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography, Requisitos generales para aplicaciones en litografía offset comercial). Para esta prueba, un sistema de impresión KODAK PROSPER ULTRA 520 imprimió en papel VERSO TRUEJET brillante con tintas KODACHROME de pigmento en base agua y recubrimiento posterior, además de un sistema de secado estándar PROSPER ULTRA 520 a una velocidad de 152 m/min.

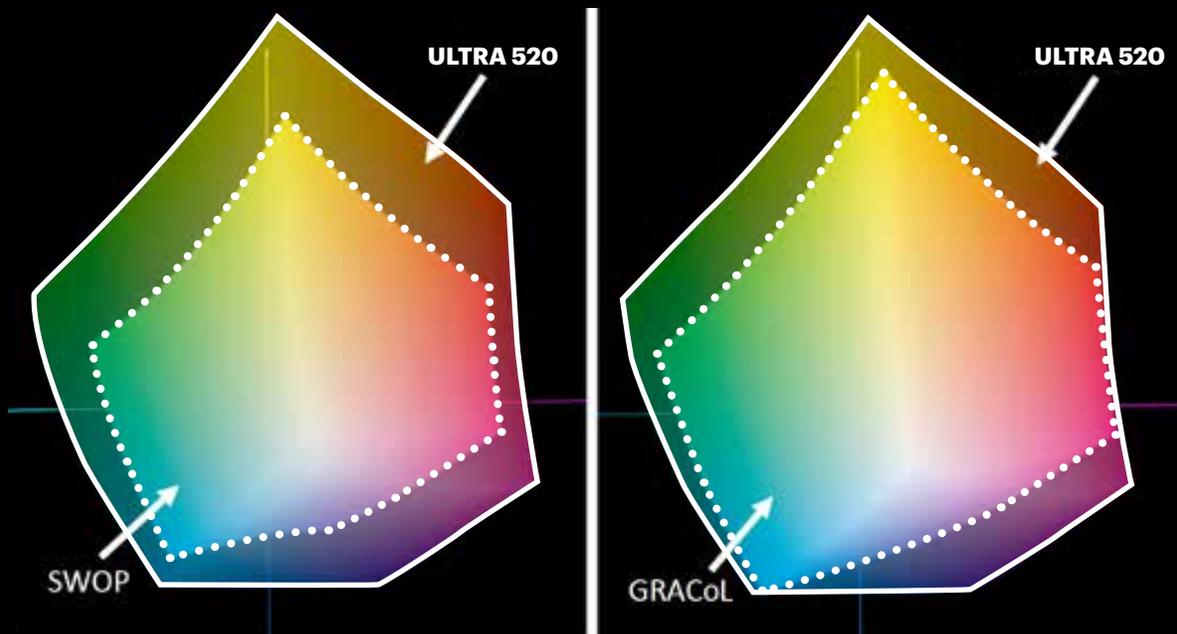


Figura 4: Gama de colores CMYK de la tecnología KODAK ULTRASTREAM en comparación con SWOP (izquierda) y el método de inyección de tinta GRACoL (derecha)

Los resultados demuestran que las tintas KODACHROME del sistema de impresión PROSPER ULTRA 520 producen una gama de colores significativamente más amplia que los dos estándares de la litografía offset. En el caso de SWOP, que se centra en el offset en rotativa, el sistema PROSPER ULTRA 520 produce una gama de colores un 95 % mayor. Si hablamos de GRACoL, que se centra en el offset por pliegos, la gama de colores del sistema de impresión PROSPER ULTRA 520 es un 39 % mayor.

Los años de experiencia de Kodak en la química del color, la molienda de pigmentos, la interacción tinta/papel y la producción de cabezales de impresión de inyección de tinta forman el núcleo de los sistemas de inyección de tinta Stream y la tecnología ULTRASTREAM. Las tintas y fluidos de Kodak son los héroes anónimos de este éxito y se merecen un mayor reconocimiento por la alta calidad, el bajo coste de explotación y la productividad superior de estos sistemas.



El profundo conocimiento de Kodak sobre los colorantes, humectantes y demás componentes que se utilizan en la inyección de tinta y en los fluidos optimizadores aporta a mi empresa una ventaja competitiva. Gracias a las tintas en base agua de Kodak, disfrutamos de alta calidad, bajos costes operativos y una productividad superior.

Ed Zumbiel, presidente de Zumbiel Digital, Estados Unidos



La estrategia de utilizar tintas y optimizadores en base agua de Kodak se asienta en la estrategia patentada «imprimación, impresión y protección»

DESAFÍOS, SOLUCIONES Y BENEFICIOS

DESAFÍOS TECNOLÓGICOS	SOLUCIONES KODAK	VENTAJAS PARA EL CLIENTE
Alcanza la eficacia de las tintas con base de aceite de los procesos litográficos offset	Tintas en base agua para inyección	<ul style="list-style-type: none">• Respetuoso con el medio ambiente• Costes de tinta siempre bajos• Calidad superior
Uso eficaz y económico de los pigmentos de tinta	Tecnología de fabricación micromedia	<ul style="list-style-type: none">• Amplia gama de colores• Uso rentable del pigmento• Contribuye a una mayor vida útil de los cabezales de impresión
Obstrucción de los cabezales de impresión	Limitar el uso de humectantes	<ul style="list-style-type: none">• Simplifica el secado• Menor coste
Imprime en una amplia gama de sustratos	Soluciones de optimizadores (es decir, imprimaciones)	<ul style="list-style-type: none">• Flexibilidad para imprimir en papel, película, plástico y otros sustratos• Calidad de impresión en cualquier sustrato
Estabilidad de imagen	Recubrimiento posterior	<ul style="list-style-type: none">• Protege la imagen y la superficie del papel• También permite influir en el acabado (brillante o mate)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Inyección de tinta continua (CIJ): una tecnología de cabezales de impresión utilizada por Kodak y otros fabricantes de sistemas industriales de impresión por inyección de tinta

GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography, Requisitos generales para aplicaciones en litografía offset comercial): un estándar de calidad de impresión del sector de la litografía offset por pliegos

Humectante: un componente químico empleado en las tintas de inyección de tinta para evitar que la tinta se seque y obstruya las boquillas de los cabezales de impresión

Tecnología de fabricación micromedia: una técnica patentada por Kodak para la molienda de partículas de pigmento a menos de 50 nanómetros y distribuciones muy reducidas del tamaño de las partículas

Optimizadores: soluciones de capa preliminar/imprimación desarrolladas por Kodak y concebidas para facilitar la interacción entre tinta y papel inmovilizando al instante el pigmento y adhiriéndolo al papel a velocidades extremadamente altas

Stream: la tecnología de cabezales de impresión CIJ por deflexión de aire empleada en los sistemas de impresión KODAK PROSPER 1000 y 6000 y en productos de colaboradores, como el UTECO SAPPHIRE EVO M para packaging flexible

SWOP (Specifications for Web Offset Publications, Especificaciones para publicaciones en rotativas de litografía offset): un estándar de calidad de impresión del sector de la litografía offset en rotativa

ULTRASTREAM: la tecnología de cabezales de impresión CIJ por deflexión electrostática presente en el PROSPER ULTRA 520 y en productos de colaboradores, como el UTECO SAPPHIRE EVO W para packaging flexible

[KODAK.COM/GO/INK](https://www.kodak.com/go/ink)

Kodak, Pº de la Castellana, 216. Planta 8. 28046 Madrid. España. Producido con tecnología Kodak.
© Kodak, 2023. Kodak, Kodachrome, Prosper, Ultrastream y Versamark son marcas registradas de Kodak. K-909.23.04.18.ES.03

