

**ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS****IMPRESORAS LASER****INTRODUCCION**

Hace sólo unos años la incipiente tecnología láser para impresión producía una sensación entre los usuarios de computadoras por su calidad, velocidad y bajo nivel de ruido.

La tecnología láser ha demostrado ser muy resistente para cubrir los requerimientos de producción y reproducción de documentos, informes, planillas de cálculo, gráficos, etc.

Hoy casi están al alcance de todos; por eso explicamos en profundidad los distintos aspectos de la tecnología y analizamos la oferta en nuestro mercado.

Actualmente se han incorporado al mercado las impresoras láser color. Su definición no es muy eficiente, además su costo (no sólo de compra sino de mantenimiento) es caro.

Pero se siguen desarrollando y perfeccionando. Se estima que para fin de la década tendrán la calidad de una fotografía y estarán al alcance de todos.

**IMPRESORAS LASER MONOCROMATICAS**

Si bien se utilizan términos genéricos de impresoras láser, algunas de ellas no se valen de un haz de luz. También suelen llamarse impresoras de página pues todas ellas imprimen de a una página.

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

La tecnología de impresión de alta performance sin impacto tiene su máximo exponente en las impresoras láser. Estas emplean nueva tecnología de rayo láser y facilidades de impresión electrográfica y un proceso de fusión en frío único que permite altas velocidades que superan en mucho las 10000 líneas por minuto, alcanzadas por las impresoras de impacto más veloces.

Su diseño es adecuado para usuarios de computadoras con alto volumen de requerimientos de impresión, en donde anteriormente se usaban impresoras de impacto, como las impresoras de línea.

No solo reducen el tiempo de impresión, sino que también proveen una significativa reducción de los costos y una altísima calidad de impresión.

Estas impresoras pueden manejar papel "fanfold" en forma continua ú hojas sueltas, en varios tamaños de papel a velocidad uniforme.

El movimiento del papel no es afectado por la longitud de la línea, el número de líneas impresas, la densidad de la línea o del carácter, ó el número total de caracteres impresos. En consecuencia, es capaz de imprimir a tasas superiores a las 14 pulgadas (aproximadamente 0,37 metros) de papel por segundo.

Los caracteres son formados por matrices de puntos con resoluciones que van de los 240 x 240 puntos por pulgadas a 1200 x 1200 puntos por pulgadas o mayor.

Esta imagen compacta provee caracteres de alta calidad adecuados para los estándares de reconocimiento óptico como OCR-A, OCR-B y caracteres alfabéticos, numéricos y especiales.

La capacidad de cubrimiento de formas permite imprimir imágenes y formularios de cualquier forma dentro de la página. Los formularios y los datos de salida de la computadora pueden ser impresos simultáneamente. Esta característica elimina la necesidad de utilizar formularios de papel preimpreso, o de hacer dos pasadas de impresión.

Debido a las bajas temperaturas de revelado o fusionado del elemento de escritura (toner), se pueden usar rótulos engomados, papel de color y caracteres en relieve o repujados.

**ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS**

Normalmente ofrecen varios fonts (diferente tipos de caracteres) de impresión, los que pueden ser mezclados para obtener distintos tamaños y densidades en los caracteres impresos en una misma línea impresa.

También se pueden imprimir diferentes densidades de líneas (6, 8, 10, 12, etc. líneas/pulgada) en la misma página. Esta posibilidad de mezclar densidades provee al usuario mucho mayor versatilidad de impresión que las impresoras de impacto.

Dado que todas las copias son impresas como originales (eliminando la necesidad de costosos formularios múltiples), el usuario tiene la opción de variar que se imprimirá en cada copia.

Los sistemas de impresión láser pueden ser conectados a cualquier hardware y correr bajo cualquier sistema operativo.

**FUNCIONAMIENTO DE LA IMPRESORA LASER**

El corazón de estas impresoras es un motor (similar al de las fotocopiadoras) que posee un tambor fotosensible cubierto por una película de carga balanceada. Cuando éste se expone a la luz, la carga en la superficie cambia, determinando un área de exposición en el cual la imagen se pinta, con cargas eléctricas, sobre el tambor por medio de un haz láser u otra tecnología.

Las impresoras láser se basan en la utilización de un rayo láser de baja potencia que es modulado por un elemento óptico-acústico, que deflexiona el rayo en respuesta a una señal correspondiente a la información a imprimir almacenada en el buffer del controlador.

El control de la impresora está basado en un microprocesador electrónico integrado alojado dentro del subsistema y realiza el control de transferencia de datos, la impresión y genera diversos diagnósticos.

Cada comando de escritura de la CPU ingresa una línea en el buffer de impresión. Cuando se ha transferido suficiente cantidad de datos para completar una página de la forma a imprimir, la operación de impresión se ejecuta independientemente de la CPU.

La información en el buffer de impresión provoca la modulación de un rayo láser el que descarga partículas sobre la superficie de un tambor fotoconductor, produciendo en este un patrón electrostático con los caracteres ó líneas que se desean imprimir.

Un espejo octogonal giratorio hace que el rayo láser se mueva sobre una generatriz del cilindro (línea a lo largo de la superficie lateral).

De ésta manera quedarán trazados eléctricamente sobre el tambor de los distintos caracteres a imprimir.

Cuando se usa la facilidad de impresión de formularios coincidentemente con los datos (forms overlays facility), se crean los formularios en forma simultánea generando los patrones sobre el cilindro con una lámpara de luz fluorescente.

Cuando el tambor gira y pasa a la estación de revelado donde las partículas de toner se adhieren a los patrones expuestos sobre el tambor.

La tinta se transfiere luego al papel como pequeñas partículas, que se fijan por medio del calor.

En la estación de revelado, unas cuentas de plástico, al moverse se cargan electrostáticamente y transmiten esas cargas a las partículas del toner, donde son atraídas por aquellos puntos de la superficie del tambor que deben ser impresos.

Mientras tanto el papel pasa por la película que cubre el tambor, lo cual le da suficiente carga como para atraer al toner.

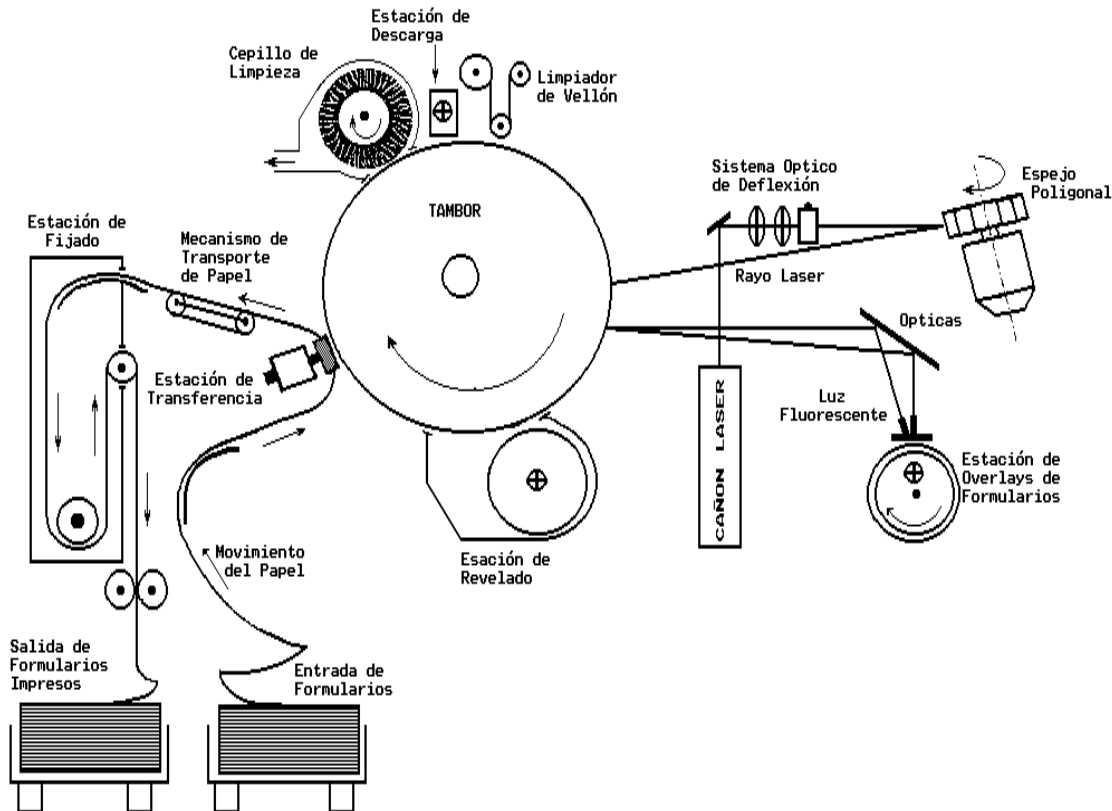
Dado que el papel es alimentado pasándolo a través de la estación de transferencia, por delante del cilindro fotoconductor que está girando, haciendo que las partículas de toner sean transferidas al papel.

En su rotación, el cilindro pasa luego por una estación de limpieza y descarga, donde la superficie es preparada para recibir la próxima carga electrostática.

## ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS

El papel mientras tanto se mueve a la estación de fijación ó fusión donde las partículas de toner son fijadas. El papel pasa por entre dos cilindros giratorios que suministran presión y calor (200 °C) durante una décima de segundo para que el toner (que es en polvo) se derrita y se adhiera firmemente al papel. Así finaliza el trabajo de impresión.

Desde la estación de fijado el papel se mueve hacia la pila en el receptáculo (stacker) de salida.



### DIFERENTES TECNOLOGIAS DE IMPRESION

Existen tres tecnologías en las impresoras láser. Todas ofrecen prestaciones similares, la misma resolución y velocidad de impresión.

La más frecuente es la impresora **LASER** (*Amplificación de luz a partir de Emisión de Radiación Estimulada*) que adquirió popularidad debido a que sus motores eran más pequeños que hasta ese momento, ofreciendo una performance adecuada.

En este tipo de impresoras, un diodo láser genera un haz que es reflejado en un espejo poligonal rotatorio, de ésta forma el haz barre todo el ancho del tambor.

Las impresoras **LEDs** (*Diodos Emisores de Luz*). Esta no utiliza una única fuente de luz, sino un conjunto de miles de LEDs. A cada pixel (cuadro o matriz de impresión) de la línea de impresión de 300 dpi (puntos por pulgada) le corresponde su propia lucesito, que se prende y se apaga a medida que el tambor gira, exponiéndose una pequeña porción del tambor para crear su parte de la imagen.

Impresora **CRISTAL LIQUIDO** (*LCS*). Es una combinación de las dos anteriores. Si bien cuenta con una sola fuente de luz (generalmente de un Halógeno), cada pixel se controla por separado. En éste caso también posee un conjunto de persianas de cristal líquido que se abren y se cierran para permitir que la luz llegue al tambor.

Es difícil decir cual es la mejor. La láser posee la menor cantidad de componentes, con lo que se podría pensar que tiene la menor probabilidad de que un componente se rompa.

Sin embargo, para que funcione correctamente el haz de luz debe reflejarse desde un extremo del tambor al otro, pero mantener el control preciso sobre el haz es una tarea sumamente difícil.

En este sentido podrían suponerse superiores las otras dos tecnologías, puesto que no dependen de componentes móviles; sin embargo, éstas poseen miles de conexiones eléctricas por lo cual, en caso de fallar un LED o una ventana, habrá un pixel deshabilitado para siempre o hasta tanto se detecte la falla.

### **CARACTERISTICAS DE LAS IMPRESORAS LASER**

Si bien hay una amplia variedad de marcas de impresoras láser, en cuanto a motores no existe semejante diversificación. Muchas impresoras de marcas distintas poseen motor idéntico, con lo cual la performance de ellas es notablemente similar.

Con el transcurso del tiempo y de las impresiones, tanto el toner como el revelador y el tambor se van agotando hasta llegar un punto en el cual se hace necesario cambiarlos o recargarlos. Aquí es donde se nota una diferencia entre los distintos motores. En algunos los tres insumos mencionados están integrados en una única pieza, mientras que en otros son componentes independientes.

Cambiar los insumos es un único proceso, muy sencillo (sacar la unidad para colocar la nueva). Sin embargo, obliga a desechar revelador y tambor cuando se agota el toner. Cabe señalar que el tiempo de vida del toner es inferior al del revelador, el cuál dura más que el tambor.

Justamente, tener los insumos independientes ofrece la ventaja que se aprovecha al máximo cada uno, puesto que sólo será necesario cambiarlo cuando se agote.

De todas maneras, en ambas opciones se hace necesario cambiar los insumos en algún momento. La mayoría de los usuarios prefieren (por razones económicas) recargar el toner en el lugar de adquirir uno nuevo. En este caso, se debe tener en cuenta, no recargar un mismo cartucho de toner más de dos a cuatro veces (según la impresora y el uso).

### **FONTS**

Al hablar de impresoras láser, es inevitable la referencia a los fonts que soporta. Los fonts no son otra cosa que los tipos de letras en las cuales puede escribirse un texto.

A su vez cada uno de éstos puede imprimirse en distintos tamaños o cuerpos y distintos atributos (negrita, itálica o cursiva, tachada, etc.).

En las impresoras láser, se distinguen tres clases de fonts:

- **Los residentes o internos:** son los que fueron incorporados a la impresora en fábrica, es decir, aquellos que vienen almacenados en la ROM de la impresora.
- **Los de cartucho:** son aquellos que se pueden añadir a la impresora un cartucho, en el cual se hallan almacenados los fonts.
- **Los de software:** son aquellos que se mantienen en el disco rígido de la computadora y se cargan en la RAM de la impresora.

Para la mayoría de los usuarios, con los fonts internos le basta, excepto que desee tener los mismos que le provee su procesador de texto. Para aplicaciones de autoedición, probablemente sea necesario ampliar las opciones.

**LENGUAJE POSTSCRIPT**

Así como hablar de impresoras láser lleva a hablar de fonts, hablar de fonts lleva a hablar de Postscript. Se trata de un lenguaje de programación desarrollado por Adobe Systems.

A diferencia de C, Pascal o Basic, el usuario no debe encargarse de codificar el programa línea a línea; en realidad actúa como una interface entre el software de aplicación que utilizamos (procesador de texto y/o imágenes) y la impresora, es decir, el primero se encarga de traducir el texto/imagen al lenguaje Postscript, la computadora lo envía a la impresora en la cual se halla un intérprete que traduce el Postscript a lenguaje de máquina de la impresora, para luego ser almacenado en la RAM de la misma y así finalmente se realice la impresión.

Este tipo de lenguaje se denomina de **descripción de página** y se caracterizan por ser transparente para el usuario.

Los lenguajes de descripción de página (PDL), están basados en la idea de rellenar la memoria del dispositivo de impresión con descripción pixel a pixel del contenido de la página; luego el dispositivo establece una correspondencia, o sea que cada bit activo produzca una mancha en la hoja. Todos los lenguajes trabajan así.

Su principal característica es que es un lenguaje formado por comandos y funciones que indican que hay que hacer y no como hacerlo. Es independiente del dispositivo de salida.

La utilización de Postscript mejora (notablemente por lo general) la calidad de impresión, así como permite imprimir determinados objetos que sin él son imposibles de llevar al papel. Sin embargo, la desventaja del lenguaje Postscript es que el tiempo que se tarda en imprimir es muy superior al que se toma realizarlo sin éste.

Bajo Postscript no sólo la cantidad de fonts internos es mucho mayor (lo habitual entre 14 y 35), sino que no existe la restricción de cuerpos.

Postscript ofrece fonts escalables; éstas brindan la posibilidad de ser impresos en cualquier tamaño por medio del uso de escalas.

Existen dos formas de incorporar el lenguaje en una impresora: por Hardware o por Software (emuladores Postscript). Las impresoras incorporan el lenguaje Postscript a través de una tarjeta (instalada en la impresora) que contiene el intérprete Postscript.

La otra forma, es que los emuladores son programas que leen Postscript y envían a una impresora no Postscript los códigos necesarios para mimetizar los fonts empleados por Postscript. La desventaja de esto es que son lentas y tienen menor resolución dependiendo de la impresora con que se trabaje.

**TRABAJAR CON POSTSCRIPT SIN IMPRESORA POSTSCRIPT**

En vez de indicarse la salida a la impresora, se crea un fichero con el lenguaje Postscript necesario para generar el documento a imprimir.

Luego hay que introducir el fichero Postscript como parámetro del emulador para crear en la impresora no Postscript un documento Postscript, se trata de una tarea que requiere bastante tiempo.

El lenguaje Postscript es el estándar actual. Permite construir dibujos primitivos que pueden rotarse, rellenarse, etc.

Por ello el mercado ofrece tantos paquetes add-in como software que incorporan capacidad de Postscript a impresoras que de fábrica no lo soportan.

Permite diseñar implementaciones superiores como Display Postscript que controla la salida impresa como la salida por pantalla.

**VELOCIDAD**

La velocidad de impresión es uno de los factores más importantes que los usuarios toman en consideración a la hora de elegir la impresora que mejor se ajuste a sus necesidades. Sin embargo, no existe ningún estándar en el mercado para medir el rendimiento real de las impresoras láser.

Se suele igualar la velocidad en la cual se imprime un documento a la velocidad del motor, definido en páginas por minuto (ppm). La velocidad estimada del motor no es necesariamente un indicador adecuado del tiempo que demora en imprimir un documento; sólo establece cual es la velocidad en que el motor puede mover el papel en la impresora.

Para obtener una visión más realista de la velocidad de impresión, es necesario conocer el tiempo que transcurre desde que se da la orden de impresión en la computadora hasta que el documento está impreso en la bandeja de salida. Una velocidad de motor de 16 ppm no es relevante si se tardan 15 minutos en imprimir la primera página.

La velocidad real de impresión varía según el trabajo, dependiendo del tamaño y complejidad del documento y del software y hardware que se esté utilizando en el proceso de impresión.

**IMPRESORAS LASER COLOR**

La impresión láser color es actualmente el tema más candente del medio gráfico.

Ofrecen velocidad, calidad de texto adecuada y color suficientemente bueno para impresión general de oficina, con capacidad de red.

Como suceden en todas las nuevas tecnologías, todavía tienen precios muy caros, pero están descendiendo rápidamente.

Lamentablemente, existe una serie de dificultades con la impresión láser color en la actualidad.

Distaba mucho de ser una tarea limpia: la instalación del toner es un procedimiento engorroso. Además algunas unidades requieren una intervención sorprendentemente frecuente de los usuarios para efectuar el mantenimiento de sus componentes.

Como consecuencia, su mantenimiento es marcadamente más difícil que el de otras tecnologías de impresión color o láser monocromáticas.

**FUNCIONAMIENTO**

Un componente importante de un mecanismo de impresión electrofotográfico es el fotoconductor, un tambor o una correa donde el láser "escribe" la imagen. La mayoría de éstas impresoras arman las imágenes secuencialmente, de un color por vez y la imagen armada se transfiere al papel y se fija.

La exposición a la luz genera una atracción en ciertas áreas de una superficie fotosensible, que luego atrae al toner. Dicho toner se transfiere al papel, se calienta y se forma la imagen.

La impresora deposita cada uno de los colores sustractivos por separado y estos se deben alinear cuidadosamente para crear las imágenes claras y nítidas.

Las condiciones ambientales complican el proceso ya que influyen sobre el toner. Por ejemplo, la cantidad de toner atraída a un nivel de carga dado depende parcialmente del nivel de humedad. Por lo tanto, la estabilidad del proceso es importante. El toner debe ser lo suficientemente fino como para conformar imágenes de alta calidad, con una masa baja como para ser atraído por las cargas relativamente bajas del tambor fotosensible.

Dado que las imágenes en colores se forman secuencialmente, es necesario "proteger" el primer paso de la imagen mientras la impresora trabaja en los pasos subsiguientes.

Un par de cosas pueden complicar esta tarea:

## ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS

En primer lugar, el tambor fotosensible, debe estar libre del primer paso de la imagen antes de que se pueda continuar con el segundo paso.

El toner se retira y se ubica en una correa o en otro tambor, donde espera mientras se producen y transfieren los pasos subsiguientes.

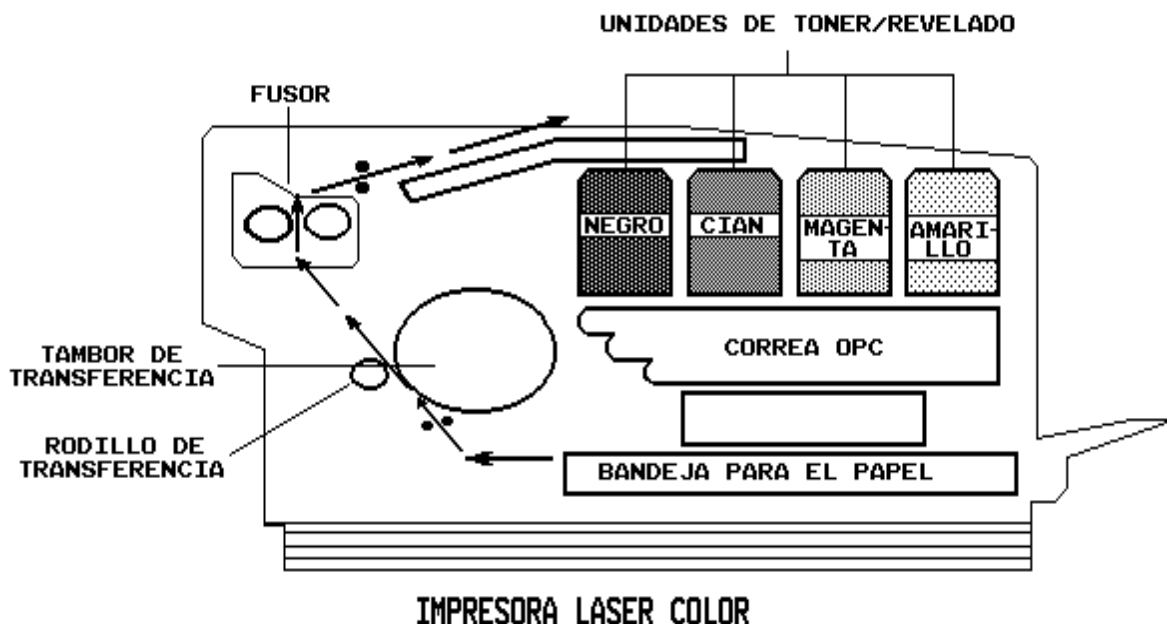
En segundo lugar, es necesario proteger al toner hasta que la imagen se fije al finalizar los cuatro pasos de armado de la imagen.

Las páginas producidas mediante láser son duraderas; los costos de imagen varían de acuerdo a la cantidad de toner de la imagen. La impresión láser puede producir imágenes de tonalidad continua.

La mayoría de las implementaciones de láser color actuales, imprimen a la cuarta parte de la velocidad de las monocromáticas.

El éxito de la impresora láser monocromática se debe, en parte, a la confiabilidad que ofrece un cartucho de toner desechable.

Los cartuchos desechables para las impresoras láser color, podrían no ser una alternativa económica, dado que se necesita un cartucho separado para cada color.



### COMBINACION DE COLORES

La utilización de color introduce una gran cantidad de complejidades no aplicables en los casos de impresoras en blanco y negro.

Las impresoras color no tiene la posibilidad de disponer de suficiente cantidad de tinteros o cartuchos de toner independientes para cada uno de los cientos, miles o hasta millones de colores que pueden producir. Es debido a ello que las impresoras utilizan unos pocos colores primarios que se "combinan" o "disfuman" para crear los colores finales deseados.

La industria de la impresión utiliza "**los colores sustractivos primarios**" CMY (cyan, magenta, amarillo) para efectuar impresiones en color. El **CMYK** (cyan, magenta, amarillo y negro) constituye el modelo estándar de los cuatro colores en la industria de la impresión.

Para crear otros colores de puntos, una impresora debe disponer de la capacidad de mezclar cantidades variables de colores primarios para generar cada punto. Debido a que la mayoría de

**ARQUITECTURA DE LAS COMPUTADORAS**

los diseños no permiten esto, muchas de las impresoras color utilizan la técnica de difumación para generar un espectro de colores más amplio.

**DIFUMACION POR DISPERSION**

A distancia, el ojo humano tiende a combinar los pequeños puntos impresos en un área en una imagen compuesta. La técnica de difumación utiliza esta ventaja y engaña al ojo humano en la percepción de un color único generado a partir de un patrón de puntos generados.

El proceso de difumación descompone una impresión en pixels compuestas por una matriz de puntos (con el valor máximo de resolución de la impresora). Por ejemplo, un pixel puede constar de 64 puntos en una matriz de "8 x 8". A mayor existencia de puntos, mayor será la cantidad de combinaciones de color que pueda generar la impresora.

Mediante este tipo de matriz y asumiendo que cada uno de los 64 puntos puede ser cualquiera de los cuatro colores posibles, muchos de los fabricantes de impresoras color manifiestan ofrecer una gama de 16.700.000 colores. Debido a que las impresoras tienen la capacidad de superponer el patrón de matrices de colores primarios una sobre otra.

El inconveniente que surge de la técnica de difumación es que al utilizar pixels más grandes se resiente la resolución de salida de la impresora.

La especificación de la cantidad de puntos en un pixel al que se le aplicó la técnica de difumación, no indica nada acerca del ordenamiento de los puntos en dicho pixel. El patrón de distribución de puntos en un pixel puede tener un impacto crítico en el aspecto final de la página impresa. Los patrones de difumación de color varían de una impresión a otra.

**TECNOLOGIA CYCOLOR**

Las impresoras "cycolor" usan una película especial recubiertas con millones de pequeñísimas cápsulas de tinte, cada una de ellas es la décima parte de un cabello humano.

Dichas cápsulas son sensibles a la luz y la exposición de las mismas a luces de distintos colores las endurecen. Después de la exposición la impresora comprime la película contra el papel rompiendo las restantes cápsulas (no endurecidas) y liberando las tinturas sobre el papel. Luego, mediante el proceso de calentamiento del papel se optimiza la calidad del color. La calidad de impresión es casi fotográfica.