

LA FORMACIÓN DEL PUNTO EN LAS IMPRESORAS

Aunque parte de un nivel bajo, para comprender este artículo es necesario tener conocimientos previos básicos del proceso general de producción digital en artes gráficas.

En el artículo serán tratados los siguientes temas:

- Principios generales del trámado clásico
- El lenguaje Postscript y el trámado
- Las funciones de punto
- Trama de frecuencia modulada

Principios generales del trámado clásico

Antes de que las filmadoras se introdujeran en el mercado, las tramas de impresión para reproducir imágenes en imprenta se realizaban por medios fotográficos. Una película tramada se interponía entre el original y la película fotosensible. El resultado era (y sigue siendo) una imagen convertida en diminutos puntos ordenados según una cuadrícula imaginaria. Es el llamado trámado clásico.

Como sabemos, el trámado es necesario en impresión para reproducir los medios tonos; es decir, la gran variedad de matices que contiene cualquier fotografía.

Esto se consigue mediante el proceso llamado selección de color, que captura los componentes de los colores substractivos, cian, magenta y amarillo, a los que se añade el negro, que hay en el original.

Con la tecnología digital se realizan las mismas operaciones pero a través de procesos más sofisticados, que permiten mayor calidad, además de numerosos tratamientos de la imagen.

Esto quiere decir que, a este nivel, es necesario considerar dos aspectos que participan en el proceso de trámado:

- La trama de impresión, que es la que se ve en el impreso si usamos una lupa.
- La trama de filmación, que es la formada por los puntos que han de trazar o dibujar cada uno de los puntos de la trama de impresión.

Así pues, la calidad final del trámado de una imagen impresa, a este nivel, depende de dos factores:

- La resolución de la trama de impresión. Es decir, el número de puntos por pulgada o centímetro que tendrá el impreso.
- La resolución de filmación. Es decir, el número de puntos de filmación que contribuyen a trazar cada punto de impresión.

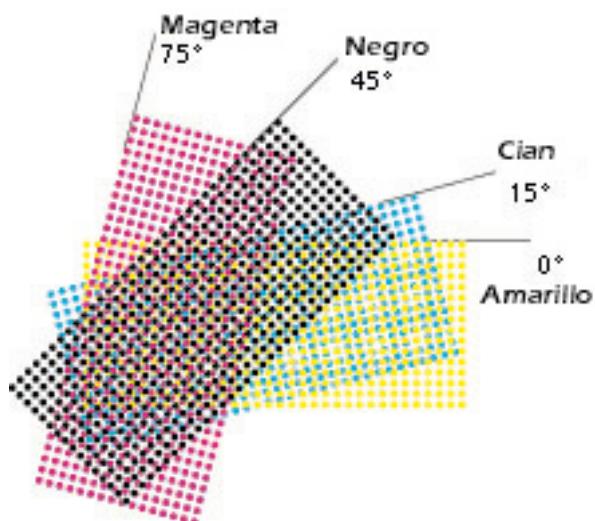
La resolución de impresión suele variar entre 75 y 200 líneas por pulgada, según la calidad de los papeles usados en la impresión. 75 lpp para el papel prensa y 200 lpp para los estucados arte.

El resultado de superponer una trama a una imagen es similar a dividirla en zonas.



A cada partícula de la foto (pensando en tramas muy finas y partes de imagen muy pequeñas) le corresponderá un punto de impresión más grueso o más fino, para cada uno de sus componentes cromáticos: cian, magenta, amarillo y negro.

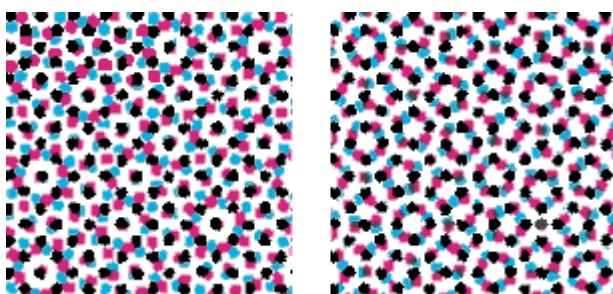
Para que las tramas de cada uno de los colores no formen efectos geométricos de distorsión (ver el artículo [Fundamentos del tramo](#)) es necesario inclinar cada una en un grado exacto. Los ángulos más frecuentes son los usados en la imagen adjunta.



Esto hace que la trama de negro se imprima a 45° , ya que es la que más resalta y este ángulo disminuye su fuerza perceptiva. La amarilla a 90° , por la razón contraria: es el color menos visible. Y las tramas de cian y magenta a 105° y 75° , respectivamente.

Las modernas filmadoras pueden crear, con estas angulaciones, dos tipos de rosetas entre las tramas de impresión.

- La llamada roseta cerrada, o roseta con punto central. (Izquierda en la foto)
- La llamada roseta abierta, o roseta centrada en blanco. (Derecha en la foto)



El espacio vacío de las rosetas abiertas da más tolerancia en las pequeñas irregularidades de impresión, como cambios en la angulación, contaminación entre tintas, etc.

Ahora bien, las rosetas cerradas o de punto central mejoran el detalle en las sombras, para

imágenes que lo tengan o lo necesiten, aunque puede perderse algo en las luces.

El lenguaje PostScript y el tramado

Todas las filmadoras del mercado soportan lenguaje postscript. La versión actual es la 3, y en PostScript 3 el tramado se genera a través de diccionarios de semitonos, que definen múltiples factores, como frecuencia, lineatura, ángulo, función de punto, umbral, etc, que definen tanto la forma del punto como la secuencia de su crecimiento.

A este respecto es importante hablar sobre la forma del punto que tendrá la trama de impresión, ya que la forma del punto de trama puede variar considerablemente el aspecto de una imagen.

La forma del punto de aprecia especialmente en las siguientes áreas:

- **Altas luces:** para definirlas bien han de ser capaces de reproducir matices del orden del 2% o 3%.
- **Medias luces:** alrededor del 50% de tono, muchos tipos de puntos empiezan a tocarse. Hay que evitar los saltos tonales, ya que cuando los puntos se tocan pueden hacer crecer la tinta por contacto. Algunos tipos de puntos, como los elípticos o redondos, no se tocan al 50%.
- **Sombras:** la trama debe ser capaz de mantener pequeños puntos negativos sin cerrarse por la tinta que hay alrededor, ya que eso causaría una gran pérdida de detalle en las sombras.

Funciones de punto

En la creación de imagen postscript, la forma del punto se determina mediante una operación llamada **función de punto**.

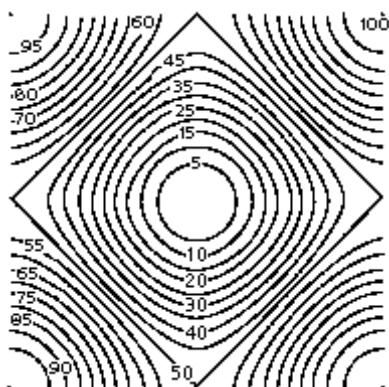
El RIP calcula la forma del punto según la función de punto. Las funciones de punto determinan la forma que ha de tener un punto de impresión cuando es muy pequeño, a medida que crece, cuando sobrepasa la zona media y en las zonas en que el punto ocupa casi toda la superficie que le corresponde.

En principio, vamos a hablar de las siguientes funciones de punto.

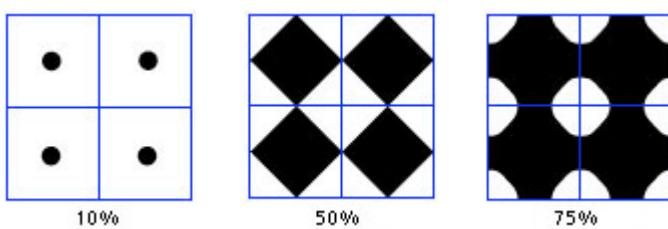
- Euclidiana
- Punto redondo
- Punto redondo invertido
- Punto cuadrado
- Punto cuadrado invertido
- Punto de diamante
- Punto lineal
- Punto elíptico

Función euclidianas

Los puntos euclidianos nacen como pequeños puntos negros y redondos en el centro de la zona que les corresponde, se hacen cuadrados en el 50% y generan pequeños puntos por negativo en la zona de sombras.



Los puntos euclidianos son buenos para una amplia gama de trabajos y son los más usados. Su crecimiento puede observarse en la siguiente imagen.

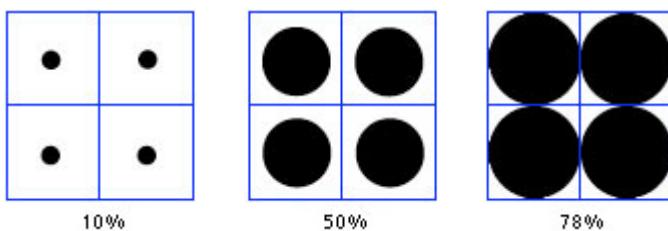


Función de punto redondo

El punto redondo se forma mediante un círculo muy aproximado, que se mantiene como tal a medida que crece. Cuando un punto toca al que tiene al lado, cosa que sucede alrededor del 78% de cubrimiento del área, los espacios blancos que quedan entre ellos toman la apariencia de diamantes cóncavos.

Hasta el 78% de cubrimiento, el punto redondo ofrece un máximo de compactidad y un mínimo de borde. Que los puntos sean compactos ayuda a que se adhiera al papel la tinta que tomen. El mínimo de borde permite, a su vez, un mínimo de ganancia. El hecho de que el contacto entre los puntos adyacentes no se inicie hasta el 78% contribuye a que este salto sea poco apreciable, aunque a partir de este punto la impresión puede producir ganancias masivas en las sombras.

Los puntos redondos crecen como se indica en la imagen aquí reproducida.



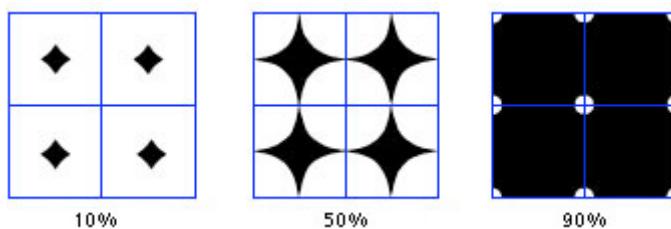
Función de punto redondo invertido

Se trata de un punto similar al anterior, pero en blanco. Puede ser una buena elección para imágenes de alta calidad, sobre todo cuando hace falta un buen detalle en las sombras, ya que en ellas crea pequeños puntos blancos, no formas puntiagudas, como en el caso anterior.

El contacto entre puntos adyacentes sucede alrededor del 22%, a la inversa que en el punto

redondo, pero se trata de un contacto a través de la zona más delgada del punto.

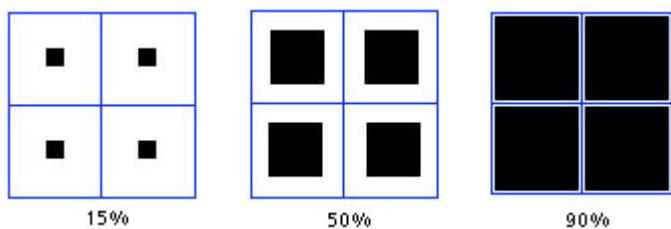
El punto crece como se indica en la imagen.



Función de punto cuadrado

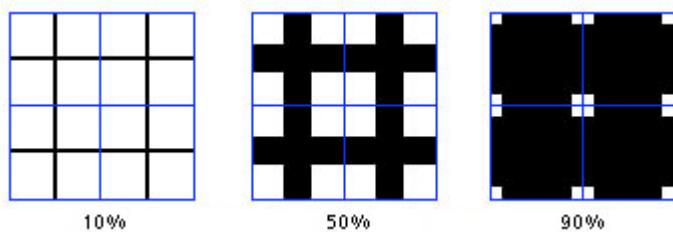
El punto cuadrado es también auténtico en su forma, ya que es un cuadrado que crece hasta ocupar todo el área que le corresponde. Normalmente se emplea para crear efectos especiales, ya que genera bandas perfectamente visibles en la imagen, tanto en sentido vertical como horizontal.

Su crecimiento se produce como se indica en la imagen.



Función de cuadrado invertido

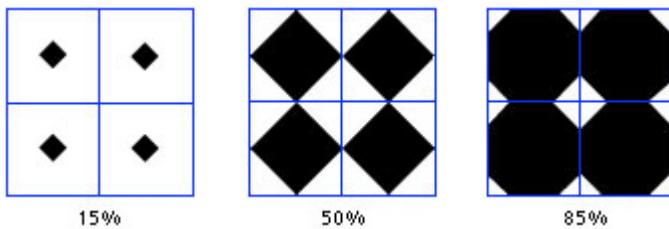
También se denomina función de líneas cruzadas, ya que es éste el efecto que crea. Los cuadrados que genera son blancos, ya que el punto crece formando barras negras perpendiculares entre sí. La ilustración explica con claridad su crecimiento.



Función punto de diamante

El diamante es un punto cuadrado situado a 45° de la cuadrícula base. Crece hasta formar un ajedrezado al 50%, similar al formado por el punto euclíadiano, y luego se achata por las esquinas, formando cuadrados negativos, inclinados 45° .

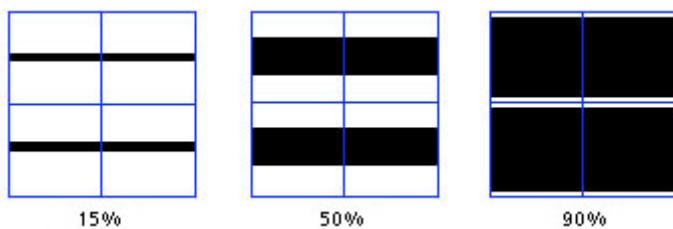
La imagen muestra su crecimiento.



Función de punto lineal

Esta función produce un punto lineal que engorda a medida que aumenta el porcentaje de cubrimiento. Se usa principalmente para efectos especiales, ya que crea patrones geométricos muy visibles.

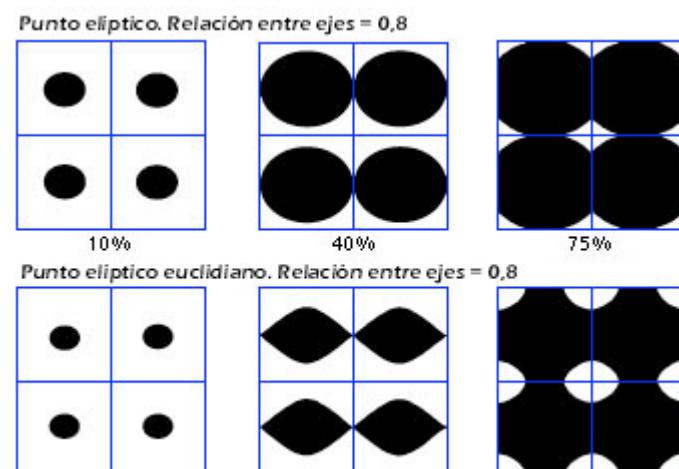
La imagen muestra su crecimiento.



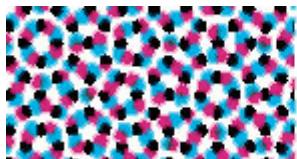
Función de punto elíptico

Esta función crea puntos elípticos que producen dos momentos de contacto con los puntos adyacentes. Un en el eje largo y otro en el eje corto. El del eje largo suele suceder alrededor del 40%. El del eje corto en el 60%. Estos números pueden variar considerablemente según la excentricidad del punto; es decir, la relación entre sus dos ejes.

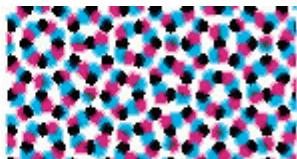
Algunas filmadoras pueden combinar las ventajas del punto elíptico y del punto euclíadiano, creando un crecimiento típico, como se muestra en la imagen.



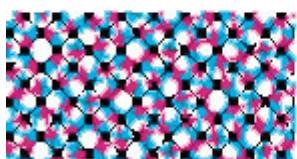
Las rosetas características de las distintas funciones de punto pueden compararse en la siguiente imagen.



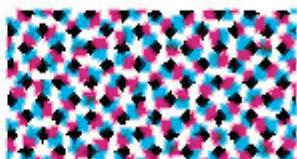
Puntos euclidianos



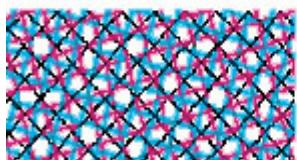
Puntos redondos



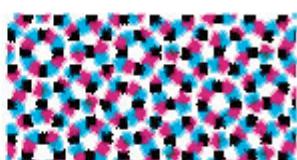
Puntos redondos invertidos



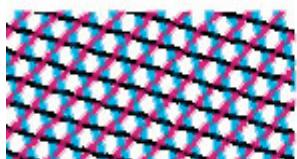
Puntos cuadrados



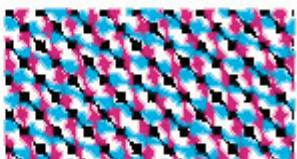
Puntos cuadrados invertidos



Puntos de diamante



Puntos lineales



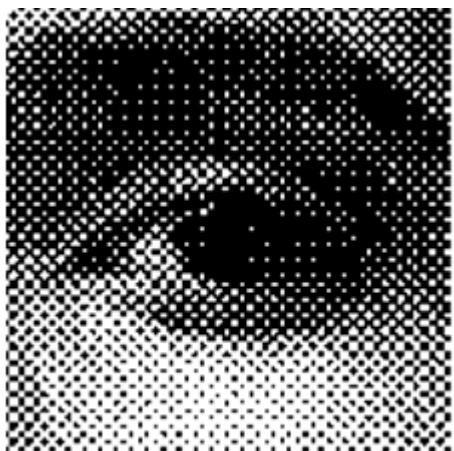
Puntos elípticos. 0,8

Puntos de frecuencia modulada

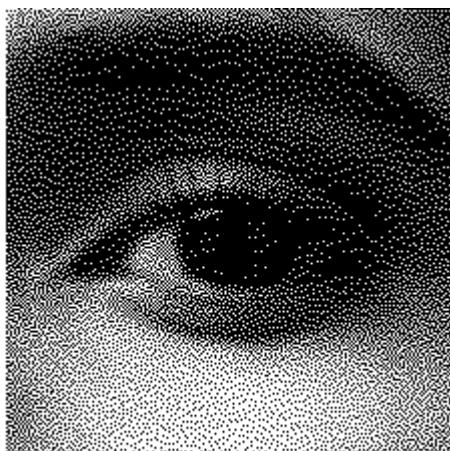
Otro tipo de tramado es el llamado tramado estocástico o de frecuencia modulada.

Funciona de una manera totalmente distinta a las anteriores, ya que carece de cuadrícula de referencia, los puntos son siempre micro puntos con el mismo o similar tamaño y el oscurecimiento de la trama se produce por la presencia de mayor número de puntos (frecuencia) no por la variación en el tamaño de los puntos.

La imagen muestra con claridad el distinto efecto creado por los puntos de tramas clásicas y los micro puntos de tramado con frecuencia modulada.



Tramado clàssico



Tramado estocàstico

Algunos aspectos técnicos del tramado con frecuencia modulada serán analizados en otro artículo.

Bibliografía

- Segi Reverte y Josep Formentí: **Color y reproducción**. Fundació Indústries Gràfiques, Barcelona, 1993.
- Agfa: **Introducción a la preimpresión digital en color**, vols. 0, 1 y 2. 1994
- Agfa: **Introducción a la digitalización**, 1994
- Frank J. Romano y Richard M. Romano: **Encyclopedia of Graphic Communications**, Gatf, 1998.

