

## Parámetros de impresión

Desarrollamos los números de las herramientas y metodologías necesarias para optimizar las posibilidades del dispositivo de impresión.

### Ecuaciones en las Artes Gráficas

Los mejores profesionales trabajan con calculadora en mano.

### Densitómetros

Como obtener mediciones fiables del densitómetro para el control de calidad en la reproducción.

### JDF: una nueva norma

La creación del Job Definition Format marca un avance en tareas electrónicas y en la gestión de recursos en el mercado de la publicación.

Publicación técnica de AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, para el sector de las AA.GG.



Septiembre/Octubre 2001

# CMYK

## Editorial

4

### Saber más...

## Generación del negro

Sin duda, el color más importante es el negro. Aprenda a generarlo correctamente siguiendo los pasos de este artículo.

6

## Sistemas de gestión integral de color

Continuamos en este número con el artículo que sin duda ha suscitado más controversias y felicitaciones del número anterior.

11

## Ecuaciones en las artes gráficas

Tradicionalmente, las ecuaciones y las matemáticas han sido menospreciadas en el mundo de las Artes Gráficas. Veamos algunos ejemplos de clara aplicabilidad en los que las matemáticas nos pueden salvar de más de un apuro.

19

## Números puros: Determinación de los parámetros de impresión

Aprenda a determinar, de forma práctica y paso a paso, todos los parámetros de impresión necesarios para sacarle el máximo partido a la misma.

24

## Herramientas

### Densitómetros

Son las herramientas más útiles y a la vez menos utilizadas en las Artes Gráficas. Aprendamos un poco más de los mismos.

35

### En el taller

### Sistemas de impresión

¿Es usted un neófito de las Artes Gráficas? ¿Está pensando en cambiar de sistema de impresión? Damos un repaso de las mayores tecnologías de impresión.

38

### Impresión offset

Continuamos en este artículo, con el ya iniciado en el número anterior, repasando las principales características de esta tecnología de impresión.

45

### Software y programación

### JDF: Una norma para trabajos de edición

Si todavía no ha asimilado el CIP-3 y el CIP-4, prepárese para el futuro, JDF, el estándar ya está aquí.

48

### Color de calidad en Photoshop

2ª parte de la serie.

52

### Palabras finales

### Glosario de términos de preimpresión

60

### Última hora

64



# CMYK

Publicación técnica de AIDO Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, para el sector de las AA.GG.

### Datos técnicos:

Fotomecánica y impresión:

Ingrasa

Producción digital:

Unidad de Artes Gráficas de AIDO

Tirada: 5.000 ejemplares

### Staff:

Edita:

AIDO (Instituto Tecnológico

de Óptica, Color e Imagen)

c/Nicolás Copérnico, Nº 7 - 13

Parque Tecnológico de Paterna (Valencia)

Tfno: 961 31 80 51

Dirección: Emilio Perez Picazo

Coordinación editorial:

Vicente de Gracia

Coordinación de contenidos:

Juan Martorell Climent

Producción editorial:

Unidad de Artes Gráficas de AIDO

Redacción: Susana Ortero Belmar,

Santiago Gómez, Mercedes Villar

Gil, Juan Martorell Climent, Elena

Castellanos

Publicidad: AIDO

Fotografías:

Archivo Juan Martorell Climent,

Vicente de Gracia, Ingrasa

Diseño y maquetación:

K. Sherretts

Depósito legal: v/2856/2001

GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'INDUSTRIA I COMERÇ

# IMPIVA

Prohibida toda reproducción total o parcial de los contenidos de esta publicación sin la autorización expresa de sus autores, por cualquier medio, canal, sistema analógico o digital.

# El valor del color digital en las artes gráficas



Emilio Pérez Picazo  
Director de AIDO

**E**l avance tecnológico experimentado en las últimas décadas está afectando a toda la industria en general, pero qué duda cabe de la especial incidencia que está teniendo sobre la Industria Gráfica en particular: Sistemas de Gestión Integral del Color, flujos enteramente digitales, PDF, JDF, impresión offset digital, Directo a Plancha, y un largo etcétera. Una mayor informatización del proceso productivo está logrando desplazar a procesos convencionales, lo que supone nuevos flujos de trabajo y constantes adaptaciones de los recursos que tenemos.

La incursión de estas nuevas tecnologías en el sector gráfico está consiguiendo incrementar niveles de producción y calidad, al tiempo que permite acceder a una nueva gama de servicios y lograr un mayor acercamiento entre las distintas fases del proceso gráfico.

Es de vital importancia que todas aquellas empresas preocupadas en mantener un cierto nivel competitivo se adapten a esta nueva situación, lo que exige un gran esfuerzo no sólo económico, sino en recursos humanos, que se traduce en la necesidad de una formación continuada de nuestro personal. Es decir, para garantizar una correcta incursión en las nuevas tecnologías se hace necesario estar bien informados, a fin de no realizar inversiones equivocadas, o desaprovechar nuestras últimas adquisiciones y bien formados para optimizar al máximo esos recursos.

La información se ha convertido en un factor competitivo primordial dentro de cualquier sector. Es por ello que, otorgando la importancia que el estar correctamente informado merece y reconociendo la dificultad de acceso que las pymes tienen a una información fiable y renovada, AIDO, y su Unidad de Artes Gráficas, sigue trabajando para hacerles llegar a través de su publicación gratuita CMYK

aquellos contenidos que considera de marcado interés para las empresas de Artes Gráficas. Labor que realizamos con gran entusiasmo gracias a las numerosas muestras de apoyo e interés que nos llegan.

En este segundo número encontrarán la continuación de aquellos artículos que comenzaron en el número anterior como 'Sistemas de Gestión Integral del Color' o 'Color de Calidad en Photoshop', y nuevos artículos de gran interés sobre temas que afectan diariamente a la Industria Gráfica pero que apenas son tenidos en cuenta: Parámetros de Impresión o 'Ecuaciones en Artes Gráficas'.

Para finalizar, me complace

## La incursión de nuevas tecnologías en el sector gráfico está consiguiendo incrementar niveles de producción y calidad

informarles que, en esta misma línea para la difusión del conocimiento que AIDO ha seguido desde su nacimiento, el próximo 9 de noviembre se celebrará el I Congreso Nacional sobre Gestión Integral del Color en las Artes Gráficas. Dicho evento tendrá lugar en el Palacio de Congresos de Valencia, estando todos ustedes invitados al mismo. ●

# Generación del negro

## Un as en la manga

**E**n nuestro ámbito de trabajo es una práctica cotidiana capturar imágenes mediante cámaras digitales o escáneres y retocarlas digitalmente para, finalmente, darles salida bien en soporte electrónico bien en soporte impreso. El tratamiento del color ocupa un lugar relevante a lo largo de todo el proceso gráfico debido, en su mayoría, a las posibilidades y cualidades físicas de cada dispositivo.

Los dispositivos de entrada y visualización trabajan en un espacio RGB. Escáneres y cámaras digitales, al igual que el ojo humano, captan la luz que refleja o transmite el original. La luz reflejada se descompone en información de color mediante los filtros rojo, verde y azul. Estos dispositivos realizan una síntesis aditiva del color o suma de luces, en la que mediante las distintas combinaciones de luz roja, verde y azul y sus distintas intensidades, obtenemos el resto

de colores del espectro. La superposición de estas tres luces produce luz blanca. **(Gráfico 1)**

Sin embargo, los dispositivos de salida o impresión no operan de la misma manera, no trabajan mediante la adición de luces sino sumando pigmentos o, lo que es lo mismo, sustrayendo o restando luz. **(Gráfico 2).**

UNA SUPERFICIE COLOREADA ABSORBE AQUELLAS LUCES PRIMARIAS QUE NO POSEE Y REFLEJA O TRANSMITE LAS QUE YA TIENE.

Es por ello, que a la mezcla de pigmentos coloreados se le llame síntesis sustractiva, pues conforme la luz incide sobre una superficie coloreada, ésta absorbe aquellas componentes RGB que no posee y refleja o transmite las que ya tiene. Así, mientras en la síntesis aditiva se obtenía la máxima luz mediante la suma de rojo, verde y azul, en la síntesis sustractiva, cuyos primarios sustractivos son cian,

Gráfico 1



Gráfico 2



magenta y amarillo, la máxima luz viene dada por el color del soporte y la suma de distintas tintas irá absorbiendo las correspondientes componentes de la luz que lo ilumine. De esta manera, un soporte impreso con la superposición de cian, magenta y amarillo supondría la absorción de todas las componentes RGB del iluminante, lo que supondría ausencia de luz o sensación de negro. **(Gráfico 3)**

Sin embargo, la generación de un NegroCMY sólo se consigue con tintas ideales, aquellas tintas

### Tintas ideales absorberían totalmente las componentes RGB que no poseen y reflejarían las que ya tienen

que absorberían totalmente las componentes RGB que no poseen y que reflejarían las que ya tienen. Pero esta situación no se da en la realidad pues los pigmentos no son totalmente puros y, en consecuencia, no son capaces de absorber toda la luz, lo que da la sensación de un marrón oscuro en lugar de negro; este hecho supone

**Gráfico 3**



una reducción del campo cromático en la impresión con cian, magenta y amarillo. A fin de corregir esta deficiencia se utiliza una cuarta tinta, la negra, en aquellas zonas donde la imagen es negra, oscura o contiene grises, lo que compensa la falta de saturación de color.

#### Conversión de RGB a CMY

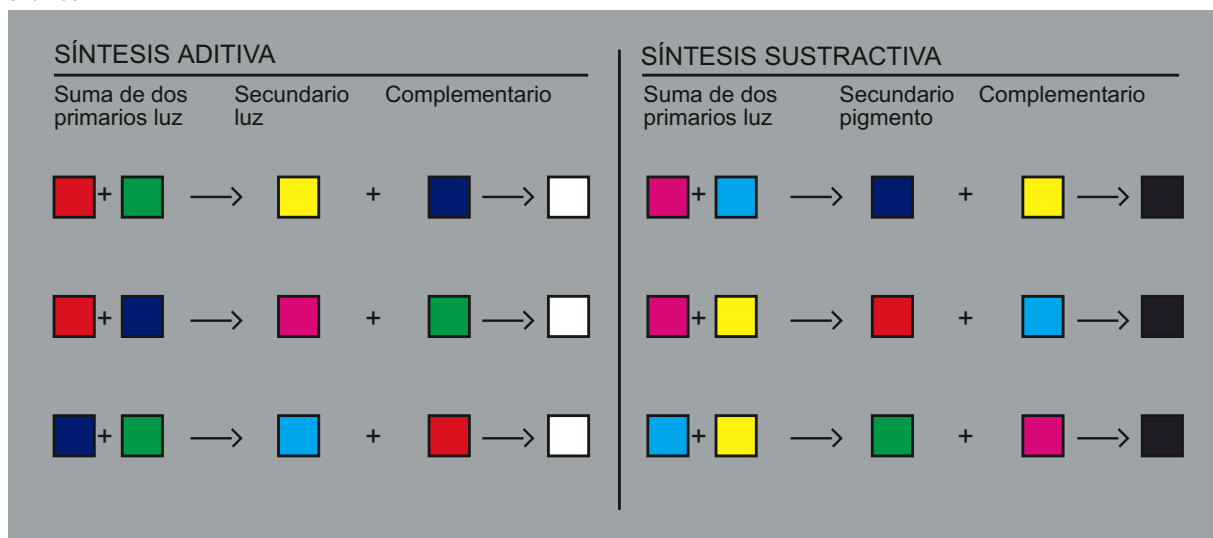
Como hemos visto la captura y visualización de imágenes se realiza mediante síntesis aditiva, suma de luces RGB, mientras que la impresión se realiza mediante síntesis sustractiva, restando luz al soporte utilizando cian, magenta y amarillo, y añadiendo negro para compensar la deficiencia de las tintas. De esta manera, se establece una relación directa entre síntesis aditiva y síntesis sustractiva a través de los colores complementarios o inversos. **(Gráfico 4)**

Con la suma de dos colores primarios obtenemos un color secundario. El complementario de este color es aquél que no participa de sus componentes, por eso se puede considerar su inverso o negativo, y ocupa una posición opuesta en el diagrama cromático. El complementario es aquel color que complementa al secundario para obtener la máxima luz en caso de síntesis aditiva, o la sensación de negro en caso de síntesis sustractiva.

Así, de una separación de color en RGB y mediante sus inversos, obtenemos la separación correspondiente en CMY.

En la separación de color que realiza un dispositivo de entrada, la luz reflejada por el original pasa a través de los filtros rojo, verde y azul. Cada filtro absorberá las componentes RGB que no posee y dejará pasar las que tiene. De este modo, se generará una separación de color de la imagen para cada filtro de color. Cada separación de color RGB generará un negativo de su complementario; el filtro rojo (magenta+amarillo) se utilizará para la selección del cian, se obtendrá el negativo del cian, de la misma manera se procederá para el resto de colores. Una vez positivos obtendremos la separación

**Gráfico 4**



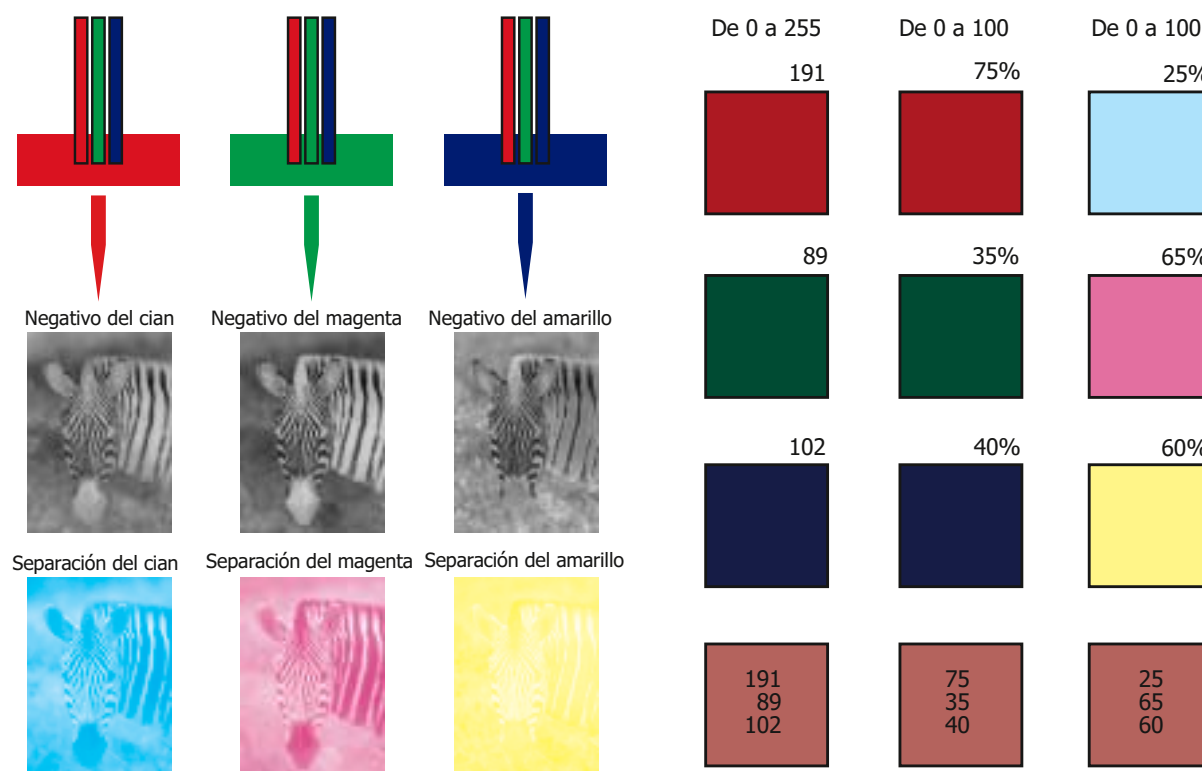


Gráfico 5

Gráfico 6

para el cian, magenta y amarillo. (Gráfico 5).

Aunque la conversión de RGB a CMY es compleja, podemos entenderla de manera sencilla mediante la relación de un color y su inverso. Se trata de invertir los colores RGB a sus opuestos.

Como los colores RGB se miden de 0 a 255, mientras que los CMY se miden en porcentajes, de 0 a 100, ambos espacios los mediremos en tantos por cien utilizando una sencilla regla de tres para los colores RGB. De esta manera, dado un valor para el rojo obtendremos su inverso, el cian, calculando su diferencia hasta cien. Se procederá de la misma manera para el verde y el azul. (Gráfico 6).

### GENERANDO NEGRO

Hemos visto cómo pasar de un modo RGB a un modo CMY, pero también hemos visto que la impresión con cian, magenta y amarillo produce una imagen falta de con-

### ¿Cómo obtenemos negro? ¿Qué parte de la imagen CMY puede ser sustituida por negro?

traste debido a la impureza de los pigmentos, siendo incapaces por sí solos de generar negro. Para compensar esta deficiencia veíamos como se incluía una cuarta tinta, la negra; solución a la que estamos totalmente habituados. Ahora bien, ¿cómo obtenemos negro?, ¿De qué manera una imagen separada en tres canales puede generar un cuarto canal para el negro?, ¿qué parte de la imagen CMY puede ser sustituida por negro?

El negro no es un color real, no se puede generar por descomposición de la luz. En síntesis aditiva la sensación de negro es la ausencia de luz, con lo cual el negro se gene-

ra en función de la componente gris, es decir, aquellas zonas de la imagen en las que actúan simultáneamente las tres tintas CMY.

Como ya se ha mencionado el negro se utilizará en aquella zona de la imagen que sea negra, oscura o contenga grises. La solución pasa, entonces, por sustituir aquellas partes de la imagen CMY por negro, es decir, aquellas zonas que participan al mismo tiempo de cian, magenta y amarillo serán sustituidas por un porcentaje de negro. Este porcentaje vendrá determinado por el menor de los porcentajes de las tintas CMY. Surge así el concepto de negro esquelético. (Gráfico 7).

Aquellos porcentajes comunes de cian, magenta y amarillo formarán un NegroCMY, (según el porcentaje así será el grado de gris), este porcentaje de NegroCMY será sustituido por el mismo porcentaje de tinta negra, NegroK. El resto de porcentajes de las compo-

nentes nos darán el tono y la saturación del color. De este modo, se podría decir que un color podría definirse con sólo dos componentes, ya que en el momento en el que participara una tercera se formaría NegroCMY que podría ser sustituido en igual proporción por tinta negra sin que por ello se viera afectado el color.

**GCR/UCR**

Hemos visto que sustituir un determinado porcentaje de CMY por el mismo porcentaje de K conseguía incrementar el contraste de la imagen, ya que la densidad máxima de la tinta negra, 2.0 D, es superior a la conseguida por la superposición de las tres tintas, 1.6 D aproximadamente. Esta sustitución del NegroCMY por el NegroK también conlleva otra serie de ventajas:

Reduce el porcentaje total de tintas en las sombras. Si para conseguir un 20% de NegroCMY era necesario un 20% de cada tinta, lo que supondría una cobertura del 60%, con NegroK sólo será necesario un 20% de tinta.

De esta manera, se ve reducido el trapping de impresión, ya que al ser menos la cantidad de tinta necesaria para la reproducción de un color es menor la cantidad de tinta acumulada en el soporte, lo que lleva a una mejor aceptación de las tintas.

Al reducirse la necesidad de tintas CMY también se reduce el coste de las tintas empleadas. Lo que hace de éste un proceso más económico.

La generación de negro se puede modificar con las distintas técnicas de reducción del color existentes en el mercado, técnicas que consisten en reducir porcentajes de tintas de color para incrementarlas en la tinta negra. Las técnicas más generalizadas para la generación del negro son:

**Eliminación de color en los tonos neutros, UCR (Under Color Removal).**

Técnica que reduce en cantidades

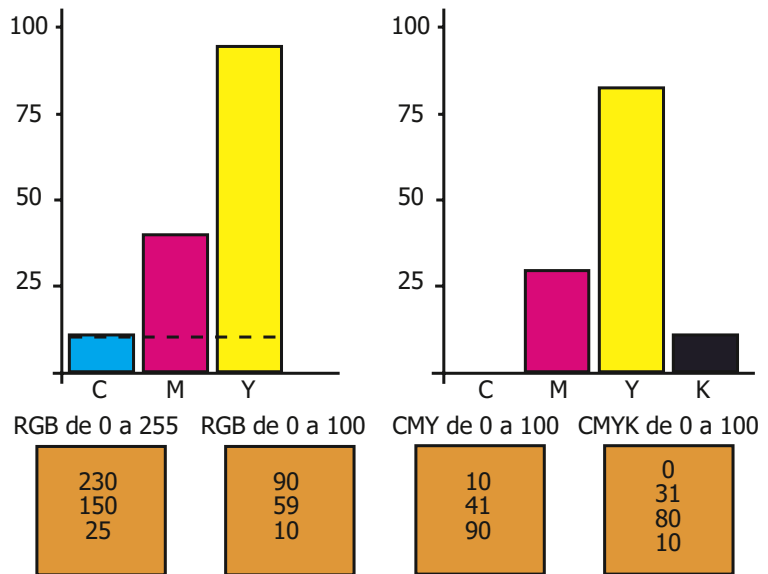


Gráfico 7

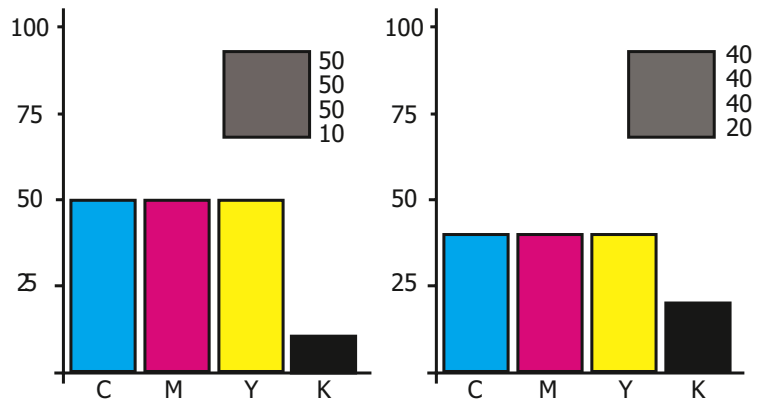


Gráfico 8

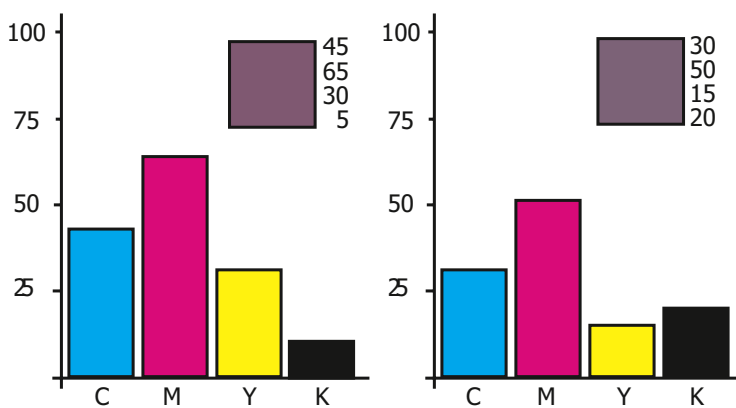
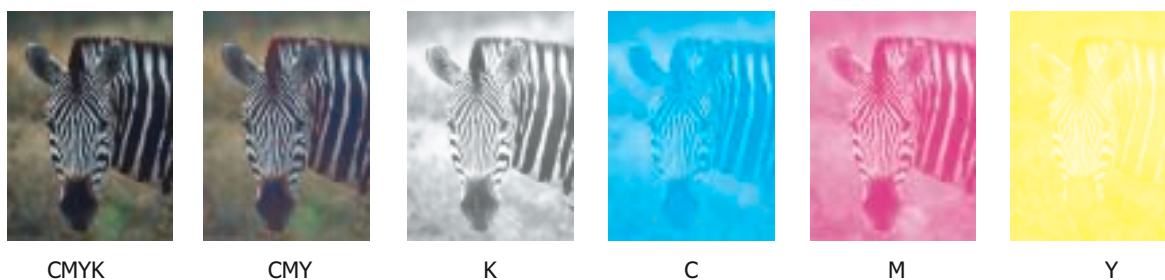


Gráfico 9

Sin reducción



Reducción GCR

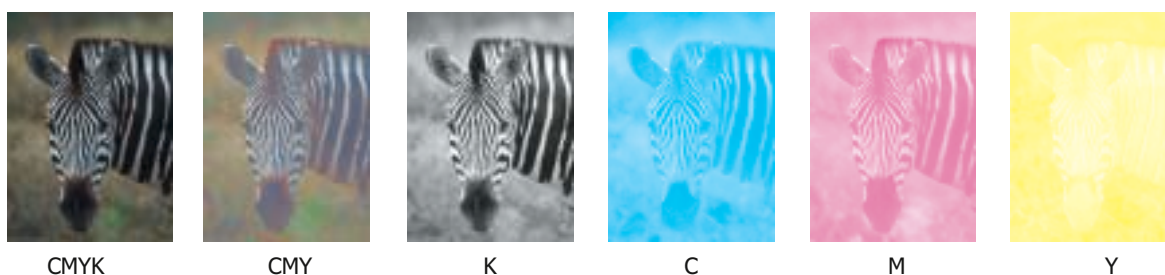


Gráfico 10

proporcionales cian, magenta y amarillo y las sustituye por negro. Sólo afecta a las áreas neutras de la imagen, a los grises, aquellas zonas con iguales cantidades de cian, magenta y amarillo, de manera que no afecta a los colores saturados. (Gráfico 8).

De este modo, se consigue el mismo ennegrecimiento, pero no con las tintas de color sino con negro, lo que reduce la cantidad de tinta utilizada y aporta mayor profundidad en las sombras. Podemos emplear distintos porcentajes de UCR, realizándose una mayor o menor aportación de negro.

El resultado de una imagen impresa debe ser la misma usando UCR o no usándola.

**Sustitución del componente gris, GCR (Gray Component Replacement)**

La técnica GCR se puede considerar como una extensión de la técnica UCR, ya que no sólo actúa en los colores neutros, sino en todos aquellos colores compuestos de distintas proporciones de cian, magenta y amarillo. Esta técnica funciona reduciendo la componente gris de un color. Para ello se calcula el porcentaje común de

**El espacio de color CMYK es un espacio de color dependiente; hablar de un cierto porcentaje de color no es suficiente para describirlo**

color en base al color menos representado, lo que produce un tono neutro que será sustituido por negro. (Gráfico 9)

Como se puede observar esta técnica podría llevar a la eliminación del tercer color, lo que podría generar variaciones en los tonos, lo cual desaconseja utilizar reducciones elevadas.

Para compensar la pérdida de densidad de tinta en las áreas de sombras neutras la técnica GCR permite aplicar la técnica de Adición de Color Subyacente, UCA (Under Color Addition), que aumenta el porcentaje de las tintas CMY en las áreas oscuras neutras. De manera que se consiguen sombras

ricas y contrastadas en aquellas zonas en las que se hubiera perdido contraste de ser impresas sólo con tinta negra. Al aumentar el valor de UCA se aumenta el valor CMY que se eliminaba debajo del negro. (Gráfico 10)

**CMYK Y DISPOSITIVOS DE SALIDA**

El espacio de color CMYK es un espacio de color dependiente; hablar de un cierto porcentaje de color no es suficiente para describirlo, depende del dispositivo de salida: tipo de tintas empleadas, características del soporte, densidad máxima, orden de impresión de los colores, etc. Cada dispositivo de salida tiene unas posibilidades de reproducción del color y ocupa un espacio CMYK propio.

Cada dispositivo atenderá, entonces, a una generación de negro distinta y a una información de color personalizada. Información de color y generación del negro que pueden ser predeterminados mediante la creación de perfiles ICC a fin de optimizar las posibilidades de reproducción de color de cada dispositivo. ●

# Sistemas de gestión integral de color

## 2ª parte de 5

**N**os quedamos en el anterior artículo, examinando la problemática física del color, y veíamos que contábamos con una serie de espacios “Dependientes del Dispositivo” (el RGB y el CMYK), y con otro espacio “Independiente del Dispositivo” (el Lab).

Matizaremos, para evitar confusiones que se entiende por Dispositivo, al conjunto de variables físicas (hardware, software, temperatura, humedad, tipo de tintas, toner, papel, trama, lineatura, ganancias, resolución, etc, etc, etc) que hacen que una determinada máquina, adquiera o reproduzca unos determinados colores. Es decir, no es lo mismo una Máquina que un Dispositivo. Por ejemplo, si tenemos un plóter, y utilizamos tres tipos de papeles diferentes, pues tenemos tres Dispositivos, siempre y cuando al cambiar de papel, el plóter “pinta” colores diferentes. Si al cambiar el tipo de papel, el plóter obtiene el mismo

### **Si tenemos un plóter, y utilizamos tres tipos de papeles diferentes, al cambiar de papel, el plóter “pinta” colores diferentes**

color impreso, entonces solamente tenemos un Dispositivo, pese a tener tres papeles. El averiguar, que variables físicas afectan a la respuesta de color de nuestra maquinaria de producción, y que variables físicas no afectan, es una tarea dura pero necesaria para la correcta implementación de un sistema CMS, y digo dura pero no difícil, porque basta con ir probando a variarlas una a una, y observar si el color reproducido o adquirido es el mismo o varía. Las posibles combinaciones dependen de cada máquina, y pueden ser un número elevadísimo, pero la experiencia de nues-

tros operarios, nos puede ayudar a obviar las pruebas innecesarias.

Bueno, pues hecha esta pequeña aclaración de lo que se entiende por un Dispositivo, continuemos.

### **Perfiles del Color**

Decíamos que teníamos una serie de espacios dependientes y otro independiente, pues es ahí, para relacionarlos, donde entran los perfiles ICC (International Color Consortium), es decir, los perfiles sirven para “enlazar” los espacios Dependientes y los Independientes, y así poder crear una serie de “cadenas” desde las diferentes entradas de color de nuestro flujo productivo y las diferentes salidas del mismo. A esta serie de cadenas se les denomina “flujo de color” y es una de las primeras cosas a determinar a la hora de crear los perfiles ICC. Hablaremos más adelante de este flujo de color.

Podríamos definir formalmente un perfil como: “La parametriza-

ción de la respuesta colorimétrica de un Dispositivo”. Vamos a tratar de explicar esta definición, que a simple vista es un poco “incomprensible”, pero que en realidad es muy fácil de entender, si comprendemos como se construyen los perfiles y que es lo que hacen en realidad.

Pongamos un ejemplo, la creación de un perfil de un Dispositivo de impresión. Para crear el perfil de dicho Dispositivo, tras una serie de pasos previos que veremos más adelante, se realiza la impresión de los famosos “parches de color”, que no son más que una serie de cuadraditos rellenos con una lista de colores. Estos parches, pueden tener más o menos colores (300, 600, 800, 1.400, 2.000 etc) en función de la cantidad de datos que necesitemos, posteriormente hablaremos en detalle de los mismos, del número necesario de colores de los parches “a medida” etc.

Estos parches, por si nunca han visto uno, son como una pantonera, pero los colores están “estratégicamente” seleccionados para cubrir la máxima gama de colores posible, y así contar con una descripción del Dispositivo, lo más amplia posible.

### Colores Verdaderos

El programa de creación de perfiles, “sabe” que colores forman esa tabla de colores que es el parche de impresión, es decir, tiene una lista con los valores CMYK que forman los diferentes cuadraditos de color, suponiendo que estemos imprimiendo en CMYK, puesto que existen Dispositivos de impresión en CMYK, en RGB, en CMYK+CMYK, en CMYK+OG, en CMYK+RGB, en CMYK+CM, etc. Así pues, dichos cuadraditos de color estarán en el espacio de color en el que imprima nuestro Dispositivo, por lo que una de las primeras preguntas sería ¿en que espacio de color está mi Dispositivo?, puesto que en función del espacio de color en el que esté,



### El programa de creación de perfiles “sabe” que colores forman esa tabla de colores que es el parche de impresión

tendremos que lanzar a imprimir un parche u otro, y no es una pregunta tan fácil de responder como aparentemente parece. Veamos un par de ejemplos.

Por ejemplo, las impresoras de sobremesa tipo Epson o HP (por mencionar dos de las muchas que existen), es decir, me refiero a las impresoras de inyección de tinta sin RIP, aparentemente son Dispositivos CMYK, puesto que cuentan con cuatro cartuchos, pero realmente son Dispositivos RGB, y ustedes dirán, pero si yo lanzo a imprimir archivos en CMYK y tiene cuatro cartuchos uno de Cian otro de Magenta otro de Amarillo y otro de Negro, pues es una impresora en CMYK porque sale impreso y utiliza todos los cartuchos. Pues no, y si no se lo creen traten de imprimir estos tres cuadrados de colores diferentes, uno con (0,0,0,100) otro

con (100,100,100,0) y otro con (100,100,100,100), es decir, tres negros uno puro, otro compuesto y otro total. Si la impresora fuese realmente CMYK, obtendríamos tres cuadrados con negros diferentes, y, ¡casualidades de la vida! obtenemos el mismo negro. ¿Qué es lo que está pasando realmente?, pasa que como en realidad se trata de un Dispositivo RGB; cuando mandamos información en CMYK, el driver de la impresora (tipo GLIDE), convierte esa imagen o vectorial a RGB, la manda a la impresora en RGB y son los procesadores de los circuitos de la impresora, los que transforman ese RGB en CMYK para imprimir. Ese CMYK que se imprime es diferente al CMYK que lanzamos inicialmente, así pues, esos tres negros CMYK que comentábamos, se convierten en un único RGB (0,0,0) que dan un único CMYK (el que esté programado en la impresora) y por eso sale el mismo color.

Otro ejemplo, supongamos un plóter HIFI tipo CMYK+CM (como el HP 5000 o las Epson 7.000, 9.000 o 10.000, etc) aparentemente son Dispositivos HIFI, pero, en función del RIP con el que las conectemos, (Best, PosterShop, ColorGate, etc), serán en realidad Dispositivos realmente HIFI o CMYK o incluso RGB. ¿Y esto cómo saberlo?, bueno, pues tendremos que preguntar al distribuidor. ¿Qué no lo sabe?, pues a nuestro asesor. ¿Qué no tenemos asesor?, pues habrá que buscarlo, porque si mi Dispositivo es RGB y lo trato de calibrar imprimiendo un parche en CMYK, lo más probable es que los resultados que obtenga, no sean los que cabría esperar, o para decirlo claramente, sean una total y absoluta chapuza, por lo que piense que el sistema CMS no funciona ¿Empiezan a comprender que es lo que ha venido sucediendo en España durante los últimos años? Pues lean sentados y esperen que todavía queda.

### Por Parches

Bueno, no nos perdamos por las ramas, estábamos en que “sabemos” cual es el espacio de impresión que utiliza mi Dispositivo, y lanzamos a imprimir el famoso parche de color. El Dispositivo lo imprime y medimos el resultado impreso, desde la aplicación, con un espectrofotómetro o colorímetro, por lo que el programa de creación de perfiles, tiene tanto los valores que se han lanzado a imprimir (supongamos en CMYK), como los valores de los colores que realmente han sido impresos (en Lab que es lo que mide un colorímetro), pues estos dos valores, se ponen en una tabla (como si fuese una hoja de Excel), y se almacena en un archivo. Ese archivo es el famoso perfil ICC.

Es decir, un perfil ICC no es más que información. Por si solo ni corrige ni calibra nada de nada. Un perfil a solas, no sirve para nada, es simplemente información sobre los valores numéricos que se han lanzado a imprimir y el resultado colorimétrico obtenido.

Ahora podemos comprender mejor la definición que apuntábamos con anterioridad, un perfil no es ni más ni menos que “la parametrización de la respuesta colorimétrica de un Dispositivo”, y así por ejemplo, si lanzo a imprimir los cuadrados de colores en mi impresora láser en blanco y negro, en el perfil, lo que habrá es una tabla tal que así:

Parche	Color lanzado a imprimir	Color impreso
A1	Cian	Gris tipo 1
A2	Magenta	Gris tipo 2
A3	Amarillo	Gris tipo 3
A4	Verde	Gris tipo 4
A5	Rojo	Gris tipo 5
X99	Negro puro	Gris tipo n

Que traducida a como realmente se almacena (suponiendo parche en CMYK e impresión en B&N) sería:

Parche	CMYK	Lab
A1	100, 0, 0, 0	50, 0, 0
A2	0, 100, 0, 0	53, 0, 0
A3	0, 0, 100, 0	55, 0, 0
A4	100, 0, 100, 0	48, 0, 0
A5	100, 0, 0, 0	45, 0, 0
X99	0, 0, 0, 100	40, 0, 0

Los valores mencionados en la tabla anterior, son una mera suposición a modo de ejemplo, en ningún caso son los que deberían de obtenerse.

Es decir, con lo que contamos realmente al tener un perfil es, con la relación entre el espacio dependiente y el independiente... y para decirlo más claramente, tenemos una tabla que nos indica los colores que se obtienen al lanzar al Dispositivo determinados valores numéricos.

¿Y eso de qué nos sirve?, pues por si solo para nada, pero si contamos con otro perfil y con una serie de elementos adicionales que comentaremos posteriormente, para mucho... y me explico.

Supongamos que contamos con el perfil de dos escáneres (el escáner A y el escáner B) y con el perfil de dos Dispositivos de impresión (el Dispositivo C y el Dispositivo D).

Sin gestión de color lo que pasa es lo siguiente:

- ✓ La misma fotografía escaneada en A o en B, produce archivos diferentes.
- ✓ Una misma fotografía impresa en C o en D, produce resultados impresos diferentes.

Por lo que, si me piden que reproduzca una fotografía, en función de donde la escanee y donde la imprima, puedo tener hasta cuatro resultados diferentes, y probablemente ninguno de ellos coincida con el color del original, por lo que ya estamos con los típicos procesos de prueba y error con el coste en materiales y sobre todo en tiempo que ello supone.

Con gestión de color lo que pasa es lo siguiente:

### Perfil escáner A

Parche	RGB	Lab
1	RGB-A1	Lab-A1
2	RGB-A2	Lab-A2
3	RGB-A3	Lab-A3
4	RGB-A4	Lab-A4
5	RGB-A5	Lab-A5
n	RGB-An	Lab-An

### Perfil escáner B

Parche	RGB	Lab
1	RGB-B1	Lab-B1
2	RGB-B2	Lab-B2
3	RGB-B3	Lab-B3
4	RGB-B4	Lab-B4
5	RGB-B5	Lab-B5
n	RGB-Bn	Lab-Bn

### Perfil impresora C

Parche	CMYK	Lab
1	CMYK-C1	Lab-C1
2	CMYK-C2	Lab-C2
3	CMYK-C3	Lab-C3
4	CMYK-C4	Lab-C4
5	CMYK-C5	Lab-C5
n	RGB-Cn	Lab-Cn

### Perfil impresora D

Parche	CMYK	Lab
1	CMYK-D1	Lab-D1
2	CMYK-D2	Lab-D2
3	CMYK-D3	Lab-D3
4	CMYK-D4	Lab-D4
5	CMYK-D5	Lab-D5
n	RGB-Dn	Lab-Dn

Como los parches impresos son los mismos en C y en D, CMYK-Ci = CMYK-Di

Como el parche escaneado es el mismo en A y en B, Lab-Ai = Lab-Bi (esto se entenderá cuando expliquemos como se genera el perfil de un escáner).

Ahora supongamos (me voy a centrar en un píxel en concreto) que estamos escaneando e imprimiendo un rojo carmín de los labios de la modelo de la foto.

El color de dicho carmín, medido con un espectrofotómetro es en Lab el (63,90,78).

El escáner A, como es muy

bueno, cuando escanea dicho píxel da el RGB (254, 0, 1).

El escáner B, como es muy malo, cuando escanea dicho píxel da el RGB (235, 18, 23).

Pero vaya casualidad, que ese mismo color era uno de los colores del parche que escaneamos en ambos dos escáneres (más tarde veremos que pasa si no coincide), y en concreto es el parche nº 7, por lo que en las tablas de los perfiles teníamos:

**Perfil escáner A**

Parche	RGB	Lab
7	254, 0, 1	63, 90, 78

**Perfil escáner B**

Parche	RGB	Lab
7	235, 18, 23	63, 90, 78

El sistema CMS, lo que hace al aplicar los perfiles a la imagen es, buscar el RGB producido por el escáner, y cambiarlo al Lab que dice en la tabla, para “independizar” el color del Dispositivo, por lo que los dos colores diferentes producidos por los escáneres en RGB, darán el mismo valor en Lab. Darán precisamente el color del original en ese píxel.

**Dispositivos de Impresión**

Lo que hará el sistema CMS, es buscar en las tablas de cada Dispositivo de impresión, el Lab que se quiere reproducir, y lanzar al mismo el valor CMYK que lo produce y vaya casualidad que resulta que:

**Perfil impresora C**

Parche	CMYK	Lab
18	3, 98, 80, 2	63, 90, 78

**Perfil impresora D**

Parche	CMYK	Lab
23	0, 85, 93, 1	63, 90, 78

Por lo que para reproducir el tono deseado, al Dispositivo de impresión C se lanzará el valor 3,98,80,2 y al



**Si me piden que reproduzca una fotografía, puedo tener hasta cuatro resultados diferentes, y ninguno de ellos coincide con el color del original**

Dispositivo de impresión D el valor 0,85,93,1. De forma que las transformaciones posibles serían:

**Del escáner A, a la impresora C:**

RGB (254,0,1) a Lab (63,90,78) a CMYK (3,98,80,2)

**Del escáner A, a la impresora D:**

RGB (254,0,1) a Lab (63,90,78) a CMYK (0,85,93,1)

**Del escáner B, a la impresora C:**

RGB (235,18,23) a Lab (63,90,78) a CMYK (3,98,80,2)

**Del escáner B, a la impresora D:**

RGB (235,18,23) a Lab (63,90,78) a CMYK (0,85,93,1)

En todos los casos se cumple que: Color Original Lab: (63,90,78) da Color Impreso Lab: (63,90,78)

Luego daría igual dónde escaneáramos y donde imprimiésemos, que siempre tendríamos el color

deseado (el del original) y además de forma automática. Pues esto es lo que hacen los sistemas CMS y para eso sirven.

Ahora bien, en el planteamiento del ejemplo anterior, hemos supuesto una serie de cosas que no necesariamente han de ser ciertas, y que hacen que lo anteriormente expuesto no sea cierto en la mayoría de los casos. Vamos a comentar dichas suposiciones:

**Primero**, hemos supuesto que el color del original que estábamos escaneando coincidía con uno de los colores de los parches de escaneo. Aunque hablaremos con detenimiento de ellos más adelante, los parches de escaneo son esas fotografías transmisivas o reflexivas (diapos u opacos) de Kodak, AGFA, Fuji, etc que está llenas de cuadraditos de colores y que todos hemos visto en alguna ocasión. Bueno, pues puede ocurrir que los colores a escanear no coincidan con los que contiene el parche. ¿Qué sucede entonces?, pues que el sistema “interpola” los valores. Es algo parecido a cuando se “resampla” o “interpola” una imagen, si interpolamos demasiado, perdemos calidad, así que habrá que tratar de conseguir que se interpole lo mínimo posible. La única manera de conseguirlo es utilizar parches con el máximo número de colores posibles, para que la “nube de puntos” que define el “espacio del Dispositivo” sea lo más densa posible y con los mínimos “huecos” o “vacíos” de datos. Según el estándar IT8, que es el que adopta la mayoría de fabricantes de parches de escaneo, este número mínimo es de 256 colores. La verdad sea dicha, es que con este número de colores los resultados que se obtienen son más que aceptables. No obstante, en aplicaciones “críticas” de color, se emplean parches especiales con 2.500 o hasta 4.000 colores. Me refiero a entornos donde la fidelidad de color es realmente

necesaria, como por ejemplo en termo-diagnosís médicas, donde el que una zona sea del tono “Pantone Red Rubine” o “Pantone Red Rhodamine”, determina el que se trate de un cáncer maligno o de un simple quiste de grasa. En entornos de artes gráficas, no estamos sometidos (por fortuna), a estas exigencias de fidelidad colorimétrica.

**Segundo**, hemos supuesto que los colores del archivo de referencia del parche de escaneo coinciden con los colores reales del parche, lo que no es necesariamente cierto. Este punto lo aclararemos cuando hablemos de la creación del perfil de un Dispositivo de captura o digitalización.

**Tercero**, hemos supuesto que los Dispositivos de impresión C y D pueden físicamente reproducir ese color, y puede que uno de los dos o incluso los dos, no sean capaces de hacerlo, es decir, que el color quede fuera de las posibilidades cromáticas del Dispositivo (la gama de color del Dispositivo). Por ejemplo, mi impresora láser en blanco y negro no puede imprimir tonos rojos, pues de igual forma, cada Dispositivo ya sea a color o en blanco y negro, cuenta con una gama de colores o tonos reproducibles y, fuera de esa gama, por mucha gestión de color que incorporemos, no pueden imprimir, porque físicamente no pueden hacerlo. En estos casos, el sistema CMS lo que hace es “intentar” reproducir el tono que más se aproxime al deseado o que menos deforme la relación de colores del original, o una serie de “intentos” predefinidos que se conocen como “Rendering Intent” y de los cuales ya hablaremos más adelante.

Esta tercera suposición no tiene el porque asustarnos. Seamos conscientes de que la inmensa mayoría de Dispositivos de Impresión a Color en España, están funcionando al 60% de sus capacidades cromáticas reales, por lo que es



### **Puede parecer que todo son problemas, y que esto de los perfiles ICC es algo complicado. Nada más lejos de la realidad.**

casi seguro que observemos una notable mejoría en la “calidad” del color obtenido.

**Cuarto**, hemos supuesto que el color a imprimir, está en la tabla de colores de los perfiles de impresión con los que contamos. Pues bien, pasa exactamente lo mismo que con los Dispositivos de captura, cuantos más datos tenga el perfil, mejor, así que siempre será mejor un perfil de impresión con 1.400 colores que uno con 300 colores. Otra cosa es que, esa mejoría, valga el esfuerzo que cuesta la lectura de los colores, y eso dependerá fundamentalmente de si disponemos de un colorímetro o espectrofotómetro manual o automático.

**Y para finalizar**, hemos supuesto que se trata de los mismos “Dispositivos”. Esta es la suposición más importante de todas y de la

que más gente se olvida a la hora de aplicar las tecnologías de la Gestión Integral de Color. Parece obvio el que no pueda aplicar el perfil del Dispositivo de impresión C cuando lance a imprimir al D. Eso la gente lo entiende cuando confunde Dispositivo con Máquina, y a nadie se le ocurre utilizar el perfil de la Epson cuando imprime en el HP, pero si recordamos la definición de Dispositivo, y comprendemos que el perfil es del Dispositivo y no de la Máquina, entenderemos que no puedo cambiar de tipo de papel o de tintas y pretender aplicar el mismo perfil. Aún más, pese a que se trate del mismo Dispositivo, el Dispositivo va “cambiando” a lo largo del tiempo, mientras que el perfil, al tratarse de una información digital, permanece inalterada a lo largo del tiempo, es decir, los perfiles tienen una “vida útil”, y sirven mientras los Dispositivos permanezcan estables, o al menos mientras la variación de color de los mismos, no exceda de unos límites que fijaremos más adelante.

Parece lógico pues, que nos debamos preocupar de:

- ✓ **Caracterización.** Determinar la vida útil de los perfiles, para volver a crearlos una vez esta finalice.
- ✓ **Calibración.** Establecer los mecanismos que aseguren la estabilidad colorimétrica de mis Dispositivos.
- ✓ **Flujo de color.** Determinar con precisión los parámetros de funcionamiento de todas mis máquinas.

Sin estos tres puntos, no tiene sentido alguno la utilización de los perfiles ICC, y pasa lo que pasa, cuando se tratan de utilizar.

### **Tareas Facilitadas**

Puede parecer que todo son problemas, y que esto de los perfiles ICC es algo complicado. Nada más lejos de la realidad. La utilización de los perfiles ICC facilita y automatiza enormemente el trabajo de los ope-

rarios, maximizando la productividad y minimizando los errores. Eso si, requiere de una planificación previa, sin la cual, la implementación fracasa con total seguridad, ya que es necesario el cambiar la metodología de trabajo, y todos sabemos que los cambios en la forma de hacer las cosas a nadie le gustan, pese a que sean en su propio beneficio. Pongamos unos breves ejemplos ilustrativos.

Los escanistas tienen dos tipos de trabajos claramente diferenciados. Unos son los de reproducción de originales (cuando hay que reproducir un original exactamente) y los segundos son los de alteración de originales (cuando hay que modificar un original para mejorarlo porque está demasiado oscuro por ejemplo). Pues bien, recordemos que el Dispositivo ha de ser “el mismo” y eso incluye a los parámetros del software de escaneo, por lo que el escanista tiene que dejar de “tocar”, los parámetros del escáner y dejarlos siempre igual, tal y como estaban cuando se escaneó el parche para crear el perfil del escáner. Es decir, ha de trabajar siempre como si fuesen todos los trabajos del tipo “reproducción”, y si es necesario el retocar la imagen, esto se ha de hacer con posterioridad a la corrección que realice el perfil sobre la imagen. En función de donde apliquemos dicha corrección, dichas modificaciones se podrán hacer en un sitio o en otro.

Por ejemplo, si el software de escaneo es “compatible ColorSync” y puede aplicar los perfiles en el mismo momento del escaneo, el escanista podrá utilizar los controles del programa de escaneo para modificar la imagen, pues estas variaciones del original se producen con posterioridad a la acción del perfil. Pero si el programa de escaneo no es compatible, no le queda más remedio que escanear siempre igual y retocar la fotografía con posterioridad, por



### **Si la mayoría de trabajos son de reproducción, el escanista se ha de limitar a escanear pulsando un botón sin tocar nada**

ejemplo en PhotoShop. ¿Y qué implica todo esto?, pues que, si la mayoría de trabajos son de reproducción, el escanista se ha de limitar a escanear pulsando un botón sin tocar nada de nada... y eso lo hace igual un chavalín de 18 años que un escanista con años de experiencia, y desde luego no cobran lo mismo esas dos personas. Así que, ¿saben ustedes quienes se oponen radicalmente a la implementación de estas tecnologías...? pues no hace falta ser muy listo para averiguarlo.

Otro ejemplo clarificador, los maquinistas, ya sean de offset, hueco, flexo, etc, están acostumbrados a “tocar”, abrir o cerrar los tinteros, dar más o menos presión, para conseguir el color deseado durante el arranque de la tirada, y luego han de mantener el color de

la tirada estable. Todos sabemos que, precisamente, en el arranque de la tirada es donde más dinero se “deja de ganar” puesto que es tiempo en el que la máquina no está produciendo, encima está consumiendo materia prima y además los ejemplares producidos son para la basura. Un buen maquinista es aquél que, aparte de muchas otras cosas, es capaz de conseguir tiempos de arranque de máquina reducidos; pues luego, la labor de mantener la máquina estable “la sabe hacer cualquiera”, o incluso es algo automático, con los sistemas CIP-3 ó CIP-4. Pues bien, si empleamos perfiles ICC, el Dispositivo ha de ser “el mismo”, y eso no solamente incluye al papel o tintas empleadas, sino también a la densidad de impresión de cada una de las tintas. Es decir, es un cambio de mentalidad, no se trata de variar la máquina para que se adapte a cada trabajo, sino de mantener la máquina siempre en el mismo punto y que los trabajos se adapten a la máquina, para que el color salga a la primera, sin tiempo de arranque. Esto implica que el maquinista siempre ha de tener la máquina en el mismo rango de densidades de impresión, para lo que necesita un densitómetro evidentemente, y para lo cual, todos los trabajos han de contar con las correspondientes tiras de control, para poder controlar la densidad. Además, dichas densidades han de ser las mismas a las que se imprimieron los parches para la creación de los perfiles.

Como vemos, antes de ponerse a imprimir o escanear parches como un loco, es necesario determinar con qué parámetros de escaneo o impresión vamos a trabajar, porque si no, podemos quedarnos con una gama de color pobre en nuestro Dispositivo de escaneo/impresión. Es decir, antes de ponerse a crear perfiles, es necesario el determinar el “flujo de color” tantas veces menciona-

do y que ahora empieza a cobrar sentido, y eso no es tarea fácil. Ahora bien, una vez conseguido, todo el trabajo se automatiza y simplifica enormemente, puede que incluso demasiado para aquellos artesanos amantes de las “Artes Gráficas”, pues realmente le quita parte de su encanto, pero desde luego, a aquellos empresarios amantes de la “Industria Gráfica”, es algo que les encanta, pues reducen tiempos de producción y aumentan la calidad del producto, y eso se traduce en beneficios.

Así pues, esbozado el funcionamiento de los Sistemas CMS, y mencionadas las principales problemáticas a solventar, no nos queda sino explicar como crear y aplicar correctamente los perfiles ICC. Estos dos temas, pese a estar relacionados, se comprenden mejor si se tratan por separado y es lo que vamos a hacer. Están relacionados porque, para crear los perfiles, es necesario con anterioridad planificar como se van a aplicar (esto lo comprenderemos más adelante), pero una vez realizada dicha planificación, una cosa es crearlos, y otra completamente diferente aplicarlos. El sistema solamente funcionará correctamente si los perfiles se crean y se aplican correctamente. Por muy bien que los hayamos creado, si luego se aplican incorrectamente, los perfiles no sirven de nada, y también pasa justo lo contrario, es decir, por muy bien que los apliquemos, si están incorrectamente generados, tampoco sirven de nada.

### **Nueva Revolución Digital**

Solamente un apunte más antes de “meternos en faena”. Si llevan algún tiempo en el sector, recordarán a los “maquetadores”. Si, si, hablo de la época de los linotipistas, las mesas de montaje, el ulano y los cúters, etc. Aquellos profesionales estaban altamente cualificados, y su trabajo era el típico trabajo artístico y manual de las



### **El sistema solamente funcionará correctamente si los perfiles se crean y se aplican correctamente**

“Artes Gráficas”, que había que aprender con años de oficio y estaba generalmente bien remunerado. Pues bien, si recuerdan esa época, también recordarán cuando llegaron unos chavalines de 18 años con unas cosas bajo el brazo que se llamaban programas de maquetación (como Quark) y unos “aparatos” que hoy conocemos como Apple Macintosh, diciendo que ese trabajo manual y artístico, lo hacían ellos, sin tener prácticamente ni idea de cómo se hacía manualmente y que encima lo hacían más rápido y que veían en tiempo real la forma de la letra y podían cambiar las cosas de sitio y el texto se redistribuía automáticamente y un montón de cosas más... También recordarán la reacción de los maquetadores. Hubo dos grandes grupos, los que dijeron cosas del

tipo, ¿que tú puedes hacer todo eso, y encima de forma automática y en menos tiempo que yo y sale mejor con eso que dices se llama filmadora?, ¡anda chaval, “pues no te queda mili ni na”!, mira, ve a otro lado y le cuentas la milonga esa a otro... y los que dijeron cosas del tipo, ¡a ver a ver! ¿que tú haces todo eso? Pues cuéntame rápido como se hace que veo mi puesto de trabajo peligrar.

Evidentemente todos sabemos lo que les pasó a ambos grupos de maquetadores. Unos se fueron a la calle, y otros se quedaron en la empresa. Tuvieron eso si, que dejar ciertos hábitos, como el cúter y la mesa de montaje y adquirir otros, como el ratón y el teclado, pero no fue tan traumático como muchos se pensaban, porque lo sabían hacer a mano, y comprendían por tanto perfectamente como hacerlo digitalmente.

Pues bien, ahora mismo estamos ante una “revolución” como aquella. El color actualmente se gestiona “a mano”, y los sistemas de Gestión Integral del Color nos proponen la gestión “automática”, y también existen los dos tipos de opiniones, los que no se lo creen y los que opinan que mejor darse prisa en implementarlo. El tiempo dirá quien estaba equivocado y quien tenía razón, pero desde luego Apple, Adobe, AGFA, Heidelberg, Epson, HP, IBM, Microsoft, Macromedia, Quark, Corel, Silicon Graphics, Linotype, Crossfield, Roland, Pantone, y un largo etcétera, opinan que mejor darse prisa, y por ello, implementan todos compatibilidad ColorSync en sus productos. Puede que todos ellos estén equivocados, pero personalmente creo que no... ¿y usted? Eso si, no nos olvidemos de que tendremos que dejar el cúter y coger el ratón, así que, nadie se escandalice cuando diga más adelante que las imágenes las trabajemos en RGB en lugar de en CMYK. ● (continuará)



Juan Martorell Climent  
Unidad Artes Gráficas  
AIDO

# Ecuaciones en las artes gráficas

**N**o serán pocos los que se sorprenderán de un artículo con este título. ¿Ecuaciones?, y pensarán ¿y qué tienen que ver las ecuaciones con las Artes Gráficas?

La verdad sea dicha, es que en el mundo de las Artes Gráficas, no es usual el ver a los operarios calculadora en mano. Pero esto es debido, no a que no tengan nada que ver las Matemáticas con las Artes Gráficas, sino más bien a que la mayoría de los cálculos los realizan las aplicaciones por nosotros.

Esto ha provocado que la gente se “olvide” de las ecuaciones básicas de trabajo, y que, dadas las cada vez más amplias posibilidades de aplicación, de los programas existentes, que conllevan el incremento de “fórmulas” embebidas en ellos, nos sea cada vez más complicado el seleccionar, entre la lista de opciones de cada programa, la que es más adecuada para lo que queremos hacer en ese instante.

**Las ecuaciones sirven para calcular parámetros en procesos de “transformación” de la información, por ejemplo parámetros de escaneo, de impresión o de filmación**

Podríamos catalogar dichas ecuaciones en dos grandes grupos. El primero, haría referencia a las ecuaciones de “características”, es decir, ecuaciones que sirven para calcular determinados parámetros como el tamaño de una imagen. El segundo, y más útil, haría referencia a las ecuaciones que sirven para calcular determinados parámetros en procesos de “transformación” de la información. Nos referimos por ejemplo al cálculo de parámetros de escaneo, o al

cálculo de parámetros de impresión o filmación.

Como comentábamos con anterioridad, los programas nos ofertan una lista de “opciones”, como por ejemplo, resoluciones de escaneo o resoluciones y lineaturas de filmación, y los operarios, en muchas ocasiones, se limitan a seleccionar la que habitualmente han utilizado toda la vida, pero, ¿será la óptima para mi tipo de trabajo?, ¿no obtendremos mejores resultados con otros valores?.

Desafortunadamente, más vale lo malo conocido que lo bueno por conocer, o al menos eso dicen en este sector, y más aún pensando en la pérdida de tiempo, materiales y en resumen, pérdida de dinero, que implica el entrar en procesos de prueba y testeo. Es ahí donde entran las ecuaciones. Para darnos el valor que andamos buscando a la primera, eliminando cualquier tipo de prueba.

Pasemos pues a comentar las ecuaciones más importantes o de mayor aplicabilidad, en las Artes Gráficas.

### Ecuaciones de Características

La primera de las ecuaciones que vamos a ver, es la que sirve para calcular el tamaño de un archivo. No obstante, primero hay que recordar algunos aspectos y definiciones que nos ayudarán a comprender la fórmula.

Las imágenes están formadas por pixels. Cada píxel es como un “puntito” básico de información de la imagen, y almacena la información de qué color tiene ese punto. Esa información se puede almacenar con mayor o menor “fidelidad” en función de la “profundidad de color” y la “resolución” con la que generemos la imagen.

Recordemos que, en resumen, toda información digital, finalmente se almacena como ceros y unos en el ordenador. La unidad básica de almacenamiento se denomina “Bit” que es la abreviatura de Binary Digit. Un Bit, puede tener dos valores, o cero o uno, así por ejemplo, en la siguiente imagen, se representa el negro como 0 y el blanco como 1, por lo que el ordenador muestra una H.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Esta imagen es de “1 Bit” de profundidad de Bits” y puede representar 2 tonos (0 y 1), por lo que su “profundidad de color” es igual a  $2^1 = 2$ .

Si la imagen fuese de “2 Bits”, tendríamos píxeles con valores 00, 01, 10 y 11, es decir cuatro posibles valores (blanco, negro, gris claro y gris oscuro por ejemplo). Así pues, esta imagen tendría una “profundidad de Bits” de 2, pero una “profundidad de color” de  $2^2 = 4$ .

Siguiendo está fórmula, calculamos los distintos tipos de imagen en función de su profundidad de Bits y su profundidad de color.

$$\text{Profundidad de Color} = 2^{\text{Profundidad de Bits}}$$

Y así, catalogamos las imágenes como:

- 1 bit ( $2^1$ ) = 2 tonos, (Blanco y Negro)
- 2 bits ( $2^2$ ) = 4 tonos
- 3 bits ( $2^3$ ) = 8 tonos
- 4 bits ( $2^4$ ) = 16 tonos
- 8 bits ( $2^8$ ) = 256 tonos, (Escala de Grises)
- 16 bits ( $2^{16}$ ) = 65.536 tonos
- 24 bits ( $2^{24}$ ) = 16,7 millones de tonos, (Color)

No hay que confundir los “Bits” (b) con los “Bytes” (B). Los Bytes son los conjuntos de Bits, y en concreto 1 Byte = 8 Bites.

Como los archivos son muy grandes, no se suele trabajar en Bytes, sino en múltiplos de los mismos, y así, según la nomenclatura internacional:

- 1 KiloByte (KB) = 1024 Bytes (B)
- 1 MegaByte (MB) = 1024 KB
- 1 GigaByte (GB) = 1024 MB
- 1 TeraByre (TB) = 1024 GB
- 1 PetaByte (PB) = 1024 TB
- 1 ExaByte (EB) = 1024 PB
- 1 ZettaByte (ZB) = 1024 EB
- 1 YottaByte (YB) = 1024 YB

De todas formas, no se asusten, pese a que existen ordenadores en los que el disco duro se mide en TB y la memoria en GB, no es lo habitual en Artes Gráficas, donde seguimos trabajando con discos de GB y memoria de MB. El resto de términos, (PB, EB, ZB, YB...) están muy bien por cultura general, pero son todavía cosa del futuro.

La resolución nos indica el número de datos o pixels por unidad de superficie.

Recordemos que las imágenes están compuestas por varios canales, y que cada canal, es en realidad como una imagen independiente. Así, una imagen en RGB, tendrá 3 canales y una en CMYK, tendrá 4.

Así pues, para calcular el tamaño de un archivo

de una fotografía, basta con aplicar la fórmula siguiente:

$$\text{Tamaño} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Canales} \times \text{Alto} \times \text{Ancho} \times \text{Profundidad de Bits} \times \text{Resolución}^2}{8}$$

Evidentemente hay que ser respetuoso con las unidades, y convertir los centímetros en pulgadas por ejemplo.

Veámoslo con un ejemplo práctico, recordando que 1 pulgada son 2,54 centímetros:

Alto imagen = 5 cm  
 Ancho imagen = 10 cm  
 Resolución = 300 dpi (puntos por pulgada)  
 Modo CMYK (4 canales)  
 A todo Color (8 bits por canal)

$$\begin{aligned} \text{Tamaño} &= \frac{4 \times \frac{5}{2.54} \times \frac{10}{2.54} \times 8 \times 300^2}{8} \\ &= 2790005.58 \text{ Bytes} \\ &= 2724.62 \text{ KB} \\ &= 2.66 \text{ MB} \end{aligned}$$

Si creamos una nueva imagen en Photoshop, con estos parámetros, observaremos que en el cuadro de diálogo de “Nuevo” (abajo), el tamaño es de 2.67 Mb. Esta pequeña diferencia, viene dada por la cabecera del archivo, en la que, realmente, no se encuentra información de los pixels, pero si ocupa tamaño.



Y ¿de qué nos sirve esta fórmula, si los programas de creación ya la calculan?, pues para responder a preguntas como estas, ¿cabrá en un CD (640 Mb), la diapo 4x12 que voy a llevar a escanear a la fotomecánica a 2.000 dpi? Si ya han calculado que no, lo han calculado bien.

Existen multitud de fórmulas de características más, que veremos en posteriores artículos.

## Ecuaciones de Transformación

Nos vamos a centrar en dos de estas ecuaciones, la que sirve para averiguar la resolución de escaneo óptima, y la que sirve para averiguar la resolución y lineatura de filmación óptima.

### Resolución de escaneo

La fórmula que sirve para averiguar la resolución de escaneo, es una fórmula empírica, es decir, a diferencia de la anterior, se trata de una fórmula que ha dado la experiencia, y por lo tanto, no tiene una explicación “matemática”.

Dicha fórmula es:

$$\text{Resolución} = \text{Factor empírico} \times \text{Lineatura de filmación} \times \text{Factor de escala}$$

Es decir, para poder escanear una imagen, necesitamos conocer el tamaño y lineatura de filmación de la misma.

El factor empírico es de 1.8, pero para facilitar los cálculos y eliminar los decimales, se suele emplear un factor de 2.

El factor de escala es, el tanto por ciento al que tenemos que escalar la imagen para que de el tamaño final de impresión, expresado en tanto por uno.

El factor de escala se calcula como:

$$\text{Factor de Escala} = \frac{\text{Ancho impreso}}{\text{Ancho original}}$$

Pongamos un ejemplo. ¿A qué resolución escanear una dispositiva de 35 mm si será impresa a 5x5 cm en una revista filmada a 175 lpi?

$$\text{Factor de Escala} = \frac{5}{3.5}$$

Y por tanto:

$$\begin{aligned} \text{Resolución} &= 2 \times 175 \times \frac{5}{3.5} \\ &= 500 \text{ dpi} \end{aligned}$$

Esta es la resolución mínima de escaneo. En el software de escaneo, seleccionaremos pues, la resolución de escaneo inmediatamente superior a la calculada.

Esta fórmula nos sirve si la imagen se va a filmar a una lineatura dada, pero ¿qué pasa si la imagen se va a imprimir en una impresora o plóter de inyección?, es decir, ¿qué pasa si no se filma la imagen?

En este caso, lo que hacemos es substituir la

lineatura de filmación por la resolución de impresión y transformar el factor empírico en 2/3, por lo que las fórmulas quedarían en:

$$\text{Resolución} = \frac{2}{3} \times \frac{\text{Resolución de impresión}}{\text{Factor de escala}}$$

Por lo que si la imagen anterior (35 mm), la tuviésemos que imprimir al mismo tamaño (5x5 cm), en una impresora a 720 ppp, la resolución óptima de escaneo sería:

$$\begin{aligned} \text{Resolución} &= \frac{2}{3} \times 720 \times \frac{5}{3.5} \\ &= 686 \text{ dpi} \end{aligned}$$

Pasemos pues a las ecuaciones para calcular la lineatura y resolución óptimas de filmación:

La fórmula que liga ambos valores es:

$$\text{Niveles de Grises} = \left( \frac{\text{Resolución}}{\text{Lineatura}} \right)^2 + 1$$

Los niveles de grises, son el número de grises que se pueden diferenciar por el dispositivo.

El estándar PostScript Nivel 2, tiene 256 Niveles de Grises, por lo que para una filmadora manejada con un RIP PS-II, las fórmulas que nos permiten calcular las resoluciones a emplear para una lineatura dada o la lineatura a emplear para una resolución de filmación dada son:

$$\text{Lineatura} = \frac{\text{Resolución}}{\sqrt{255}}$$

$$\text{Resolución} = \text{Lineatura} \times \sqrt{255}$$

Así pues supongamos una filmadora típica como la AGFA Accuset Plus 1500. Capaz de filmar con las siguientes resoluciones 1.200, 1.800, 2.400 y 3.000 dpi y de llegar a una lineatura de hasta 200 lpi.

La tabla correcta de resoluciones y lineaturas sería:

Resolución	Lineatura
1.200	75
1.800	113
2.400	150
3.000	188

Luego de nada nos sirven las lineaturas superiores a 188 lpi, eso sí, siempre que estemos con un RIP PostScript 2, porque si pasamos a conectarla con un RIP PostScript 3, el número de niveles de grises pasa a ser de 4.096, por lo que las fórmulas a utilizar serían ahora:

$$\text{Lineatura} = \frac{\text{Resolución}}{\sqrt{4095}}$$

$$\text{Resolución} = \text{Lineatura} \times \sqrt{4095}$$

Y la tabla correcta de resoluciones y lineaturas sería:

Resolución	Lineatura
1.200	19
1.800	28
2.400	37
3.000	48

¿Sorprendido? No olvide que estamos tratando de obtener 4096 tonos de gris, por lo que si quisiéramos realmente filmar a 200 lpi, la resolución que necesitaríamos sería de:

$$\begin{aligned} \text{Resolución} &= 200 \times \sqrt{4095} \\ &= 12.798 \text{ dpi} \end{aligned}$$



Como se pueden imaginar, no hay muchos dispositivos en el mercado, capaces de aprovechar todas las posibilidades que ofrece PostScript nivel 3. Lo que sucede realmente es que la mayoría de filmadoras que hoy en día se comercializan conectadas a RIPs PS-3, no tratan de obtener 4096 tonos de gris, y las combinaciones predefinidas en los PPD, son mucho más “modestas”. ●

# Números puros

## Determinación de los parámetros de impresión

**E**n este artículo, vamos a tratar de dar las pautas generales para poder averiguar de una forma metódica y rigurosa, pero sobretodo práctica, la mayoría de parámetros de impresión.

Lo primero que cabría preguntarse es ¿qué son los parámetros de impresión?. Pues bien, los parámetros de impresión, son todos aquellos valores numéricos que, bien en forma de números, o bien en forma de curvas, aparecen en las distintas aplicaciones software o hardware de impresión.

Es decir, nos referimos a esos números que vienen predefinidos en los cuadros de diálogo de impresión de los diferentes programas y RIPS.

Normalmente, por desconocimiento, o simplemente por ahorrarse complicaciones, el fabricante o suministrador, no nos suele dar muchas pistas sobre como averiguar dichos valores para nuestro dispositivo de impresión en concreto, y lo que nos suele recomendar es “dejar los valores por defecto” que “están muy estudiados y son los mejores”. Puede que esas afirmaciones sean verdaderas, o puede que sean falsas, pero al menos, deberíamos de tener, las herramientas y metodologías necesarias para poder comprobar si dichos valores son los que maximizan las posibilidades de nuestro dispositivo de impresión. Sería una pena que, tras invertir una sustanciosa cantidad de dinero en la compra de un dispositivo de impresión,

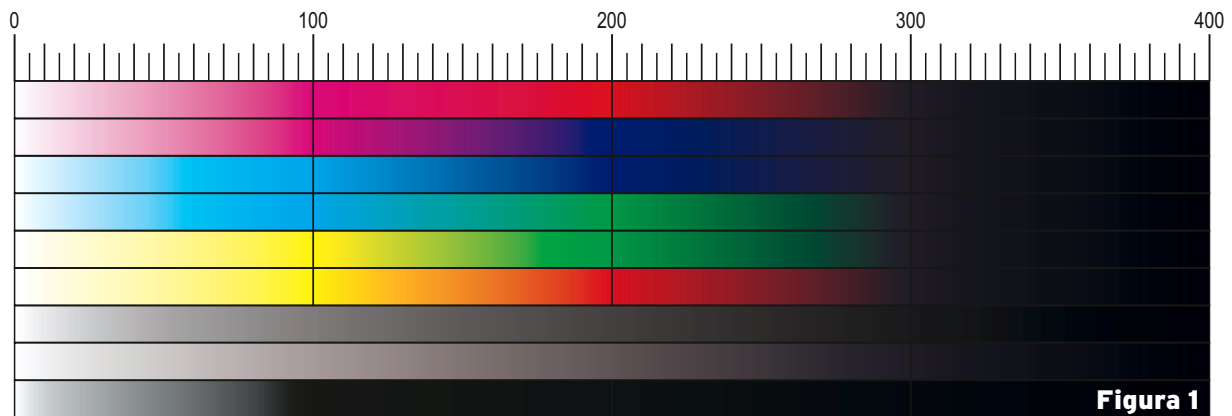
### ¿Qué son los parámetros de impresión?

### Esos números predefinidos en los cuadros de diálogo de impresión de los diferentes programas y RIPS

no le sacáramos el máximo rendimiento, por desconocer algo tan básico como los parámetros de funcionamiento del dispositivo en cuestión.

Cada programa cuenta con unos cuantos de estos parámetros, y normalmente los denomina con el nombre que el fabricante estima oportuno, por lo que no les extrañe que en su aplicación en concreto, alguno de los parámetros que vamos a detallar a continuación, sea denominado con otro nombre.

Tampoco les extrañe que, algunos de los parámetros que vamos a detallar, no aparezcan por ningún lado en sus aplicaciones, o que alguno de los que aparezcan en sus aplicaciones, no esté detallado en este artículo. La cantidad de tecnologías de impresión, y el todavía mayor número de dispositivos de impresión para cada una de esas tecnologías, hace que la lista completa del 100% de parámetros de impresión del 100% de dispositivos de impresión del mundo, sea demasiado



elevada como para ser tratada en un artículo de estas características. Lo que esperamos sinceramente es que, si no encuentran el parámetro directamente, si puedan, utilizando modificaciones sobre las metodologías que se van a explicar, averiguarlo para su dispositivo de impresión en concreto.

El utilizar los parámetros concretos que necesita cada uno de los diferentes dispositivos de impresión en lugar de los predefinidos por defecto de fábrica, permite el ampliar las posibilidades cromáticas del dispositivo, así como el reducir los problemas de impresión del mismo, por lo que es algo que recomendamos para el 100 % de dispositivos de impresión.

Pasemos pues a detallar los parámetros.

### Densidad máxima de sobreimpresión en cuatricomía

También conocido como: Maximun Overprint, Total Dot, Max Print, o Max CMYK.

Este valor, especifica la densidad máxima que se lanzará a imprimir al dispositivo. Viene dado por la suma de los valores CMYK (o RGB o CMYK+CMYK o CMYK+RGB o CMYK+OG o CMYK+CM etc. En función del tipo de dispositivo).

Si no se limita es igual a 400 (suponiendo CMYK,  $100+100+100+100=400$ ).

Es necesario el averiguarlo, pues si se sobrepasa, pueden aparecer problemas de mala fijación, retintes, rateo de las letras, etc.

Para averiguarlo basta con lanzar a imprimir el parche de la figura 1 y mirar en la escala de valores, a partir de que densidad, aparecen los problemas, o sin aparecer los problemas, se observa que desde dicho valor hacia la derecha, no existe diferenciación de colores, es decir, es todo una mancha de negro. (Figura 1, arriba.)

Evidentemente para lanzar dicho parche, primero es necesario el desactivar dicha limitación en el RIP, o si no se puede desactivar, ponerla a 400.

El parche cumple que, en cualquier vertical que tracemos, la suma de los valores CMYK siempre dan el mismo valor. Para construir dicho parche, basta con crear en cualquier programa de diseño vectorial (Freehand, Illustrator, Corel, etc) los siguientes degradados, abajo en Table A.

Si se tratase de un dispositivo RGB se harían los degradados correspondientes de 0 a 255 de 255 a 510 y de 510 a 765, y así sucesivamente para los dispositivos HIFI.

Para buscar el número, gradúese la escala superior convenientemente y, con ayuda de una hoja de papel en blanco que tape todo el degradado, desplácese la hoja de derecha a izquierda hasta que se comiencen a diferenciar los colores.

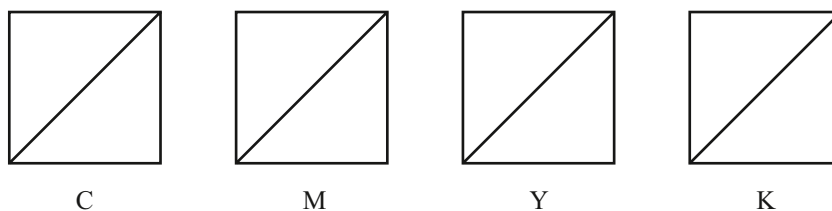
Valores típicos de este parámetro son 330 o 320 en offset, 290 o 280 en inkjet glossy, 250 o 240 en inkjet mate, etc. Así que no se sorprenda si en su RIP tenía un valor de 400 y tiene que terminar poniendo 275.

Sigamos con el siguiente parámetro.

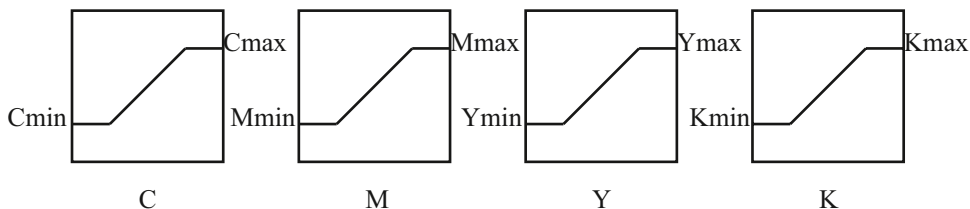
**Table A: Densidad de Sobreimpresión en Cuatricomía**

0	100	200	300	400
(0, 0, 0, 0)	(0, 0, 100, 0)	(0, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(0, 0, 100, 0)	(100, 0, 100, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(0, 100, 0, 0)	(100, 100, 0, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(0, 100, 0, 0)	(0, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(100, 0, 0, 0)	(100, 100, 0, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(100, 0, 0, 0)	(100, 0, 100, 0)	(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)	(0, 0, 0, 100)	(0, 0, 0, 100)		(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)			(100, 100, 100, 0)	(100, 100, 100, 100)
(0, 0, 0, 0)				(100, 100, 100, 100)

**Figura 2**  
Curvas sin densidades máximas y mínimas



Curvas con densidades máximas y mínimas



**Densidades máximas y mínimas CMYK**

También conocidas como Max y Min C, Max y Min M, Max y Min Y, Max y Min K, C Start, C End, M Start, M End, Y Start, Y End, K Start, K End, etc.

Estos parámetros especifican las densidades máximas y mínimas que se lanzarán a los dispositivos de impresión para cada uno de los colores (substitúyase CMYK por RGB o HIFI según sea necesario).

Si se sobrepasan las densidades máximas para cada uno de los colores, pueden aparecer problemas de mala fijación, retintes, rateo de las letras, etc.

Las densidades mínimas sirven

para evitar las tan temidas “pérdidas en las altas luces”, ya que, si las determinamos, y por ejemplo apreciamos que el cian no comienza a aparecer hasta el 6% debido por ejemplo a pérdidas por ganancia de punto, (C Min = 6), un degradado de 0 a 10 de Cian (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10), se lanzará al dispositivo de impresión como (0,6,6,6,6,6,6,7,8,9,10), por lo que nunca aparecerán las “calvas”, y en su lugar tendremos la mínima cantidad de punto que el dispositivo es capaz de conseguir.

No todos los RIPs o programas de impresión cuentan con estos interesantes parámetros, pero siempre los podemos introducir en las “curvas” de impresión, tal y como se

especifica en la figura 2. (arriba)

Para averiguar estos seis parámetros, basta con imprimir la figura 3 y buscar los valores. (abajo)

En la figura 3, aparecen una serie de cuadrados de los colores básicos, en forma de degradado. Cada uno de los cuadrados, está relleno con el tanto por ciento especificado en la columna de valores. Es decir, se trata de cuadrados rellenos de colores planos.

Los degradados de las altas luces van del 0 al 20, pues es raro que por pérdida de las altas luces, un color no aparezca antes del 20%, si fuese su caso, simplemente amplí el degradado hasta el valor necesario. El borde de los cuadrados es de

**Figura 3**

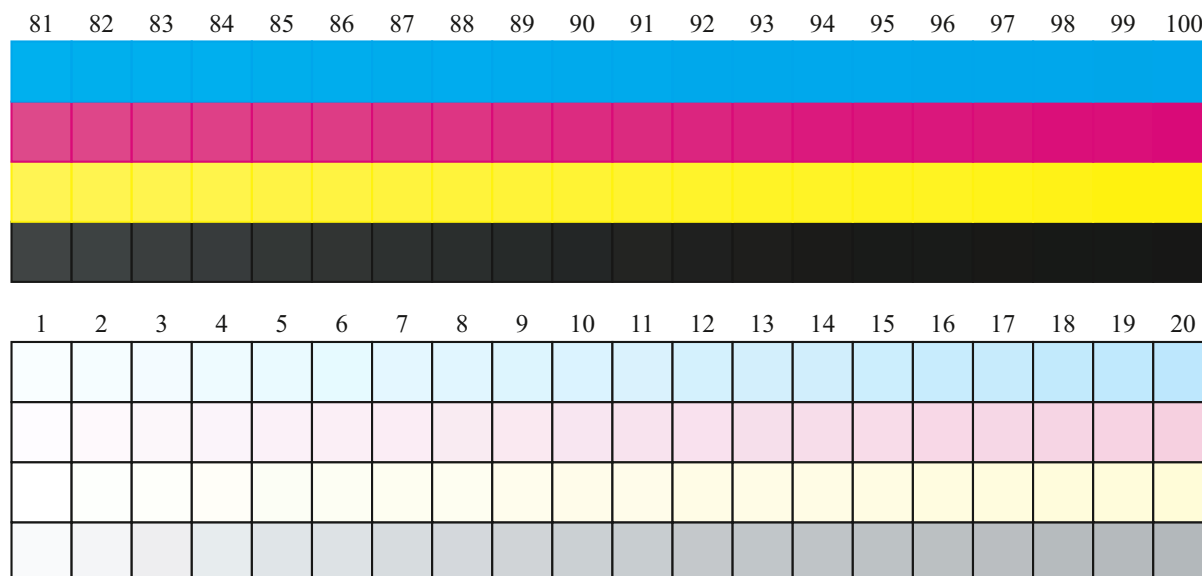


Figura 4

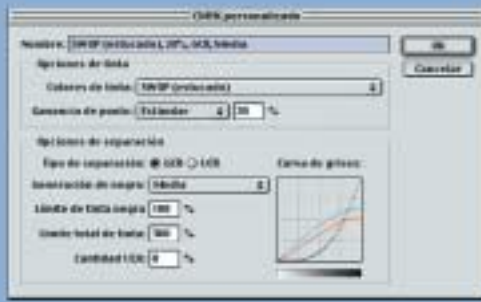
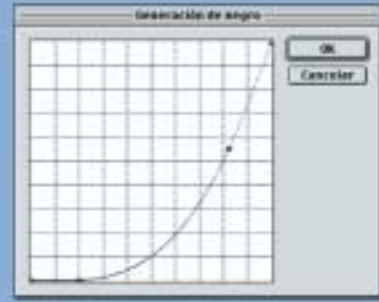


Figura 5



negro (0,0,0,100) para ayudar a diferenciar el contenido del cuadrado del resto de la página. Basta con mirar detenidamente (recomendamos cuentahílos y buena iluminación para ello), donde comienza a aparecer el punto. En el caso de que el punto comience a aparecer en el 1%, no es necesario el establecer las densidades mínimas, o lo que es lo mismo,  $C_{min}=M_{min}=Y_{min}=K_{min}=0$ .

Si para un color, por ejemplo, el punto comienza a aparecer en el 4%, la densidad mínima de ese color es 4.

Los degradados de las sombras van del 80 al 100, pues es raro que por sobresaturación de las sombras, un color se sature antes del 80%, si fuese su caso, simplemente amplíe el degradado hasta el valor necesario. El borde de los cuadrados está formado por el color del contenido al 100%, pues de lo que se trata es de localizar el cuadrado en el que el contenido ya no se diferencia del borde. En ese punto, el color ya no se satura más, por lo que no es necesario el intentar imprimir colores más saturados.

Para localizar dicho punto con comodidad, compare el fondo del cuadrado con su borde izquierdo. Si existe diferencia, pase al siguiente cuadrado de la derecha, y así hasta que ya no encuentre diferencia o hasta que llegue al 100%. En el caso de que se diferencien los fondos del borde hasta el 99% (es decir, el que no se diferencie sea el 100%), no es necesario el establecer las densidades máximas, o lo que es lo mismo,  $C_{max}=M_{max}=Y_{max}=K_{max}=100$ .

Pasemos al siguiente parámetro.

### Curva de generación del negro

También conocida como “skeleton”, o “esqueleto del negro” o “curva de grises”.

Esta es la curva de “generación” del negro, es decir, la que se utiliza en las conversiones RGB a CMYK para crear el K. No hay que confundir esta curva con la “curva de impresión del negro” que es la que se utiliza para imprimir o filmar el canal del K, curva que veremos más adelante.

Esta curva la podemos localizar fácilmente por ejemplo en Photoshop (fig. 4 y 5), pero está igualmente en la mayoría de RIPs para especificar como se ha de generar el negro si se reciben imágenes o vectoriales en RGB.

Este parámetro no es exclusivamente de impresión, pues en la mayoría de programas de escaneo, también se encuentra, al ser una curva necesaria para generar el CMYK a partir del RGB escaneado.

Mucho se ha escrito sobre cual es la curva de generación de negro óptima, pero en la mayoría de los casos, se nos remite a utilizar una curva media. Realmente no existe una metodología para averiguar de forma exacta que forma ha de tener dicha curva, pero si una metodología aproximada.

Esta metodología, está basada en el “concepto” de generación de negro, y nos explicamos. Finalmente, un 50% de negro RGB (127,127,127), ha de dar un 50% de negro cuatricomía. La cuestión es que, el negro cuatricomía puede

ser negro K, negro CMY o negro CMYK. La curva a la que nos referimos, especifica cuanto negro K se generará a partir del negro RGB.

Por tanto, si la curva es muy “esquelética”, se generará muy poco negro K y bastante negro CMY, para que la suma de ambos negros de la cantidad de negro RGB que tiene la imagen.

Si por el contrario la curva es muy “pesada”, se generará mucho negro K y muy poco negro CMY, para que la suma de ambos negros de la cantidad de negro RGB que tiene la imagen.

El punto óptimo reside en que; Si nuestro negro compuesto no es “neutro”, y cargamos demasiado la imagen de negro CMY, esta adquirirá la tonalidad “no neutra” del negro compuesto (saldrá rojiza, azulona, verdosa, etc) además de quedar “pastelosa” (sobrecargada). Si por el contrario no le damos el suficiente negro compuesto, la imagen quedará “sin cuerpo”, es el efecto que en inglés se conoce como “peppered” (picante), pues suelen aparecer “puntitos”.

Para averiguar cual es la curva óptima, imprimiremos el siguiente doble degradado superpuesto. (fig. 6)

Para generar el degradado desde un programa vectorial, procederemos como sigue:

**Primero**, crearemos un cuadrado y lo rellenaremos con un degradado lineal de izquierda a derecha de (0,0,0,0) a (0,0,0,100).

**Segundo**, crearemos otro cuadrado de idéntico tamaño y lo rellenaremos con un degradado lineal

de arriba debajo de (0,0,0,0) a (100,100,100,0).

**Tercero**, “superpondremos” los dos cuadrados.

El problema viene en el tercer paso, que no es tan “fácil” de hacer de forma vectorial, y pese a ser posible, es poco probable que el RIP

lo respete e imprima correctamente, dados los parámetros de GCR, UCR, PCR, etc.

Así que como truco, podemos hacer los degradados en Photoshop (uno en cada capa), especificar la opacidad de las mismas al 100% y fusionar ambas capas con

el modo multiplicar, que adiciona sumando los valores. Recordemos el hacer la imagen al tamaño y resolución necesarios, pues no se trata de un vectorial que podamos expandir a voluntad.

De forma que si lo hemos hecho correctamente tendremos un “cuadro de negros” en el que la esquina superior izquierda será el (0,0,0,0), la esquina superior derecha será el (0,0,0,100), la esquina inferior izquierda será el (100,100,100,0) y la esquina inferior derecha será el (100,100,100,100). El punto central del cuadrado será el (50,50,50,50).

Observando el cuadro de negros, veremos que existe una zona en la parte inferior derecha, en la que, por sobresaturación, no se distinguen los negros entre sí (se ve todo igual de oscuro), mientras que en el resto del cuadrado, si se diferencian los negros entre sí.

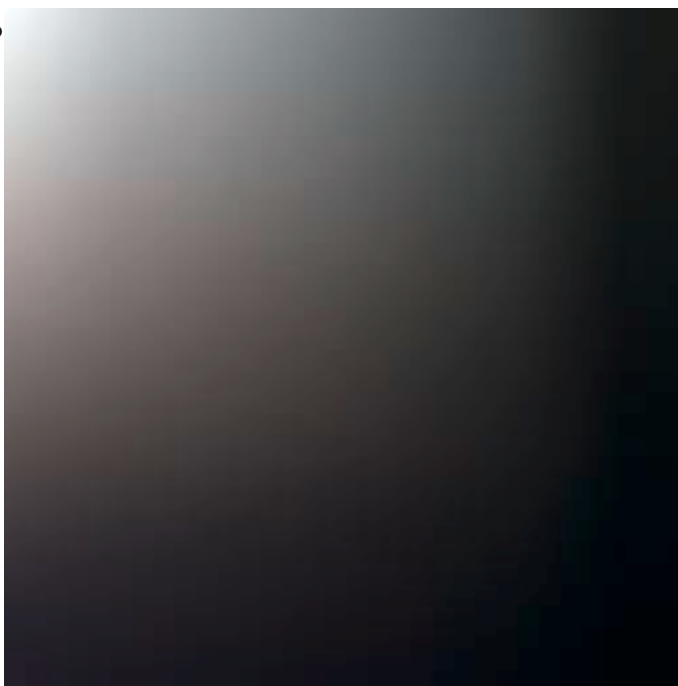
Pues bien, la curva divisoria entre la zona diferenciada y la zona no diferenciada coincide con la forma de la curva óptima de generación de negro para el dispositivo.

Así pues, dispositivos que saturan mucho, tendrán una mayor zona no diferenciada, y por tanto, una curva de generación de negro más elevada (más hacia la línea recta a 45°), que provocará que se genere menos negro compuesto para “aligerar” el exceso existente.

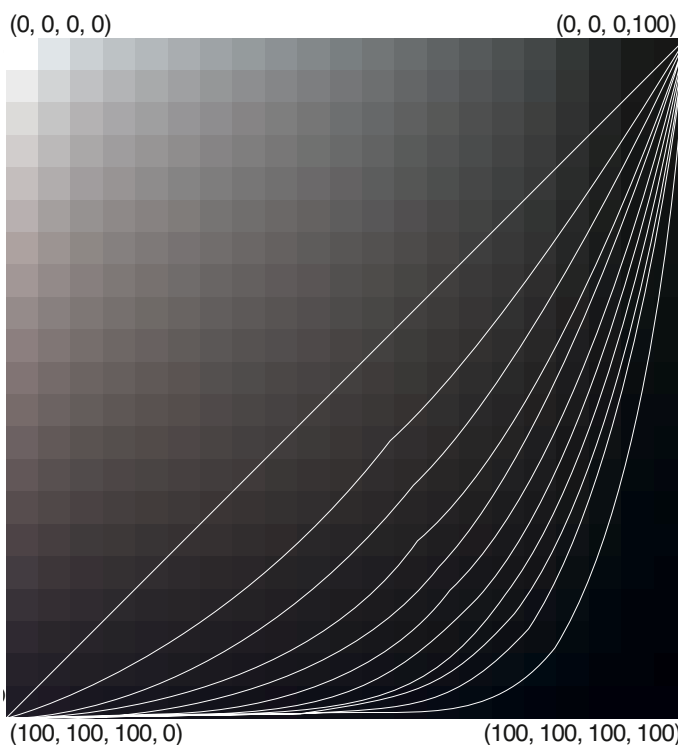
Por el contrario, dispositivos con poca saturación, tendrán una zona no diferenciada casi inexistente, y por tanto, una curva de generación de negro muy esquelética (muy curvada), que provocará que se genere más negro compuesto para dar cuerpo al defecto existente.

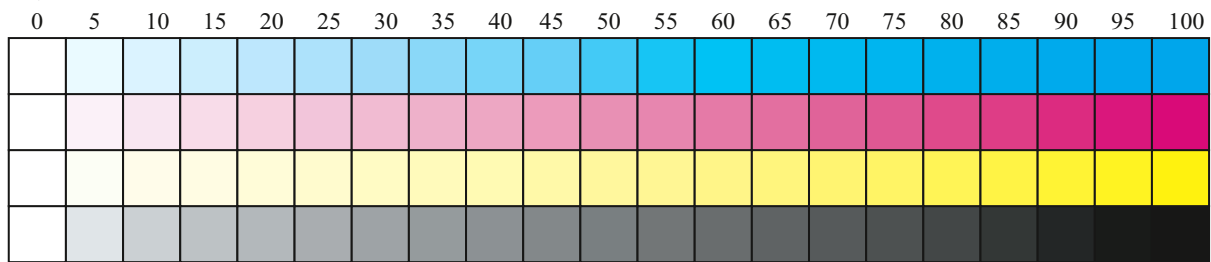
En la **figura 7**, se representa el mismo cuadro de negros, pero esta vez, dibujando las líneas típicas de separación entre las zonas diferenciadas e indiferenciadas. Se han utilizado cuadrados rellenos del valor de negro necesario,

**Figura 6**



**Figura 7**



**Figura 8**

en intervalos de 5 en 5 en lugar de un degradado continuo, para asegurar que la impresión no “elimina” la superposición vectorial de negros.

Pasemos al siguiente parámetro.

### Curvas CMYK de Impresión

Las curvas CMYK de impresión, son probablemente los parámetros de impresión más importante de todos los mencionados hasta el momento. Especifican las curvas de modificación/alteración de las imágenes y vectoriales para ser impresos/filmados correctamente.

Las metodologías de obtención de las curvas CMYK de impresión, se dividen en dos grandes grupos, en función de lo que se pretenda conseguir.

Un primer grupo de metodologías, trata de conseguir unos degradados CMYK homogéneos y lineales, de forma que cuando por ejemplo, se lance a imprimir un 50% de Cian, la densidad de impresión/filmación sea el doble de la obtenida cuando se lanza un 25% de Cian, y la mitad de las que se obtiene con un 100% de Cian. Nos referimos evidentemente a densidades medidas con un densitómetro.

Este grupo de metodologías son adecuadas para utilizarlas en los procesos de “linearización” de filmadoras, comúnmente denominados “calibración” de la filmadora.

Un segundo grupo de metodologías, son las que tratan de conseguir la impresión de un negro compuesto neutro. Es decir, son las que tratan de compensar las diferen-

cias pigmentarias de cada uno de los colores CMY, para “neutralizar” las dominancias y obtener el color impreso que corresponde sin contaminación alguna.

Este grupo de metodologías son adecuadas para utilizarlas en los procesos de “linearización” de dispositivos a impresión, comúnmente denominados “calibración” del dispositivo.

Normalmente, los RIPs llevan integrados programas propietarios que controlan directa o indirectamente aparatos de lectura (densitómetros, colorímetros o espectrofotómetros), que permiten la creación de estas curvas de forma automática. Se basan en la impresión de unos parches CMYK que suelen estar formados por cuadrados de colores básicos planos, en incrementos de 5 en 5 o de 10 en 10, que se miden con el aparato de lectura. El programa se encarga de el resto.

No obstante, si no disponemos de esa opción en nuestro programa de impresión, o bien, si los resultados obtenidos no son los esperados (cosa relativamente frecuente), siempre podemos abordar, la creación de estas curvas de forma manual.

Vayamos con el primer grupo de curvas, las utilizadas para “linearizar” el dispositivo.

Lo primero a averiguar es, el intervalo de datos, es decir, cada cuantos números, podemos introducir un dato en la curva de cada canal. Lo ideal sería que el programa me dejase especificar la curva completa, es decir, me permitiese introducir 100 datos por canal, pero esto no es frecuente.

Lo más normal, es que se me permitan introducir 11 datos (intervalo de 10 en 10) o 21 datos (intervalo de 5 en 5).

Lo segundo es crear en cualquier programa de diseño vectorial, los parches de impresión. En la figura 8, se muestran estos parches, suponiendo incrementos de 5 en 5.

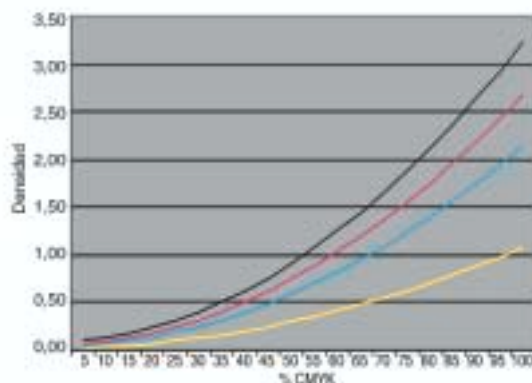
Luego procederemos a imprimir los parches, deshabilitando cualquier curva previa, o bien poniendo cuatro curvas a 45° (no hacer nada).

Leeremos con nuestro densitómetro los parches impresos (si, si, para averiguar este parámetro, es necesario un aparato de lectura, lo sentimos mucho), y apuntaremos en una tabla los resultados obtenidos. Estas tablas tendrán una forma como por ejemplo la **Tabla B:**

**Tabla B: Densidad**

%	C	M	Y	K
5	0,05	0,07	0,03	0,10
10	0,07	0,10	0,04	0,13
15	0,10	0,13	0,06	0,18
20	0,14	0,18	0,08	0,24
25	0,19	0,25	0,10	0,31
30	0,25	0,32	0,13	0,40
35	0,32	0,41	0,17	0,51
40	0,40	0,51	0,21	0,63
45	0,49	0,62	0,25	0,76
50	0,59	0,75	0,30	0,91
55	0,70	0,88	0,36	1,08
60	0,82	1,03	0,42	1,26
65	0,95	1,20	0,48	1,45
70	1,09	1,37	0,55	1,66
75	1,24	1,56	0,63	1,89
80	1,40	1,76	0,71	2,13
85	1,57	1,97	0,79	2,38
90	1,75	2,20	0,88	2,65
95	1,94	2,43	0,98	2,94
100	2,14	2,68	1,08	3,24

**Figura 9:  
Densidades  
Obtenidas**



Que se representa gráficamente en la **figura 9**. (Arriba)

Lo siguiente a realizar es calcular, los valores necesarios para obtener las curvas complementarias (suponiendo que queremos conseguir una respuesta lineal a 45°)

Para ello, baste con recordar que, la ecuación de una a dos puntos  $(x_1, y_1)$  con  $(x_2, y_2)$  es:

$$Y = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2} \cdot X + \frac{x_2 \cdot y_1 - x_1 \cdot y_2}{x_2 - x_1}$$

Por lo que, las ecuaciones, que forman las líneas rectas que unen las densidades mínimas y máximas para cada color serán:

$$D_C = \frac{D_{C \min} - D_{C \max}}{C_{\min} - C_{\max}} \cdot C + \frac{C_{\max} \cdot D_{C \min} - C_{\min} \cdot D_{C \max}}{C_{\max} - C_{\min}}$$

$$D_M = \frac{D_{M \min} - D_{M \max}}{M_{\min} - M_{\max}} \cdot M + \frac{M_{\max} \cdot D_{M \min} - M_{\min} \cdot D_{M \max}}{M_{\max} - M_{\min}}$$

$$D_Y = \frac{D_{Y \min} - D_{Y \max}}{Y_{\min} - Y_{\max}} \cdot Y + \frac{Y_{\max} \cdot D_{Y \min} - Y_{\min} \cdot D_{Y \max}}{Y_{\max} - Y_{\min}}$$

$$D_K = \frac{D_{K \min} - D_{K \max}}{K_{\min} - K_{\max}} \cdot K + \frac{K_{\max} \cdot D_{K \min} - K_{\min} \cdot D_{K \max}}{K_{\max} - K_{\min}}$$

Lo que traducido al ejemplo que son ocupa sería:

$$D_C = \frac{0.05 - 2.14}{5 - 100} \cdot C + \frac{100 \cdot 0.05 - 5 \cdot 2.14}{100 - 5} = 0.022 \cdot C - 0.06$$

$$D_M = \frac{0.07 - 2.68}{5 - 100} \cdot M + \frac{100 \cdot 0.07 - 5 \cdot 2.68}{100 - 5} = 0.027474 \cdot M - 0.067384$$

$$D_Y = \frac{0.03 - 1.08}{5 - 100} \cdot Y + \frac{100 \cdot 0.03 - 5 \cdot 1.08}{100 - 5} = 0.011053 \cdot Y - 0.025263$$

$$D_K = \frac{0.10 - 3.24}{5 - 100} \cdot K + \frac{100 \cdot 0.10 - 5 \cdot 3.24}{100 - 5} = 0.033053 \cdot K - 0.065263$$

Ahora solo nos falta calcular la diferencia entre el valor de la ecuación y el valor realmente obtenido.

El doble de esta diferencia, sumado o restado al valor original (en función de si la curva está por debajo o por encima de la línea recta), será el valor a introducir para generar la curva complementaria, y así, las tabla de valores resultantes será la **Tabla C**:

**Table C: Densidad**

%	C	M	Y	K
5	0,05	0,07	0,03	0,10
10	0,25	0,10	0,13	0,40
15	0,44	0,13	0,23	0,69
20	0,62	0,18	0,32	0,96
25	0,79	1,00	0,40	1,21
30	0,95	1,20	0,48	1,45
35	1,10	1,38	0,56	1,68
40	1,24	1,56	0,63	1,89
45	1,37	1,72	0,69	2,08
50	1,49	1,87	0,75	2,26
55	1,60	2,01	0,81	2,43
60	1,70	2,13	0,86	2,58
65	1,79	2,25	0,90	2,71
70	1,87	2,35	0,94	2,83
75	1,94	2,43	0,98	2,94
80	2,00	2,51	1,01	3,03
85	2,05	2,57	1,03	3,10
90	2,09	2,62	1,05	3,16
95	2,12	2,66	1,07	3,21
100	2,14	2,68	1,08	3,24

Las representaciones gráficas de las curvas complementarias las podemos apreciar en las **figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16**.

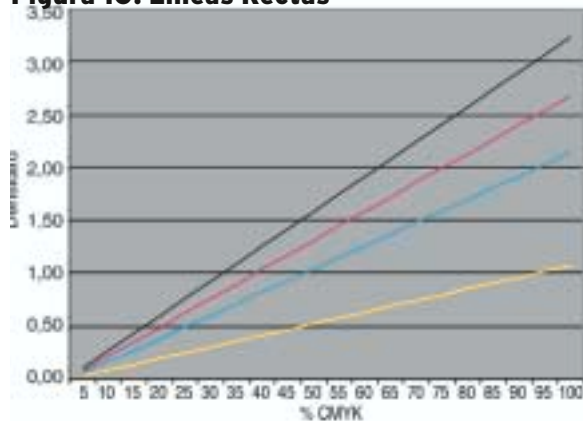
Evidentemente, todo este proceso es fácilmente automatizable a través de una hoja de cálculo, pues realizarlo "a mano" resulta un poco farragoso.

Con esta tabla, podemos construir las curvas a utilizar para obtener una respuesta lineal para nuestro dispositivo.

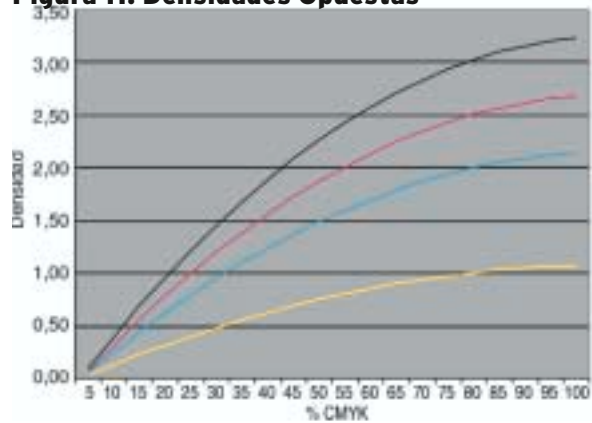
Vallamos por fin con el segundo grupo de curvas, las utilizadas para "neutralizar" el dispositivo.

El procedimiento es prácticamente el mismo que en el caso

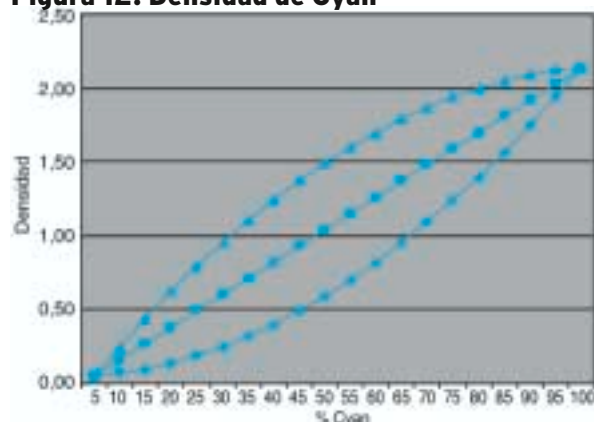
**Figura 10: Líneas Rectas**



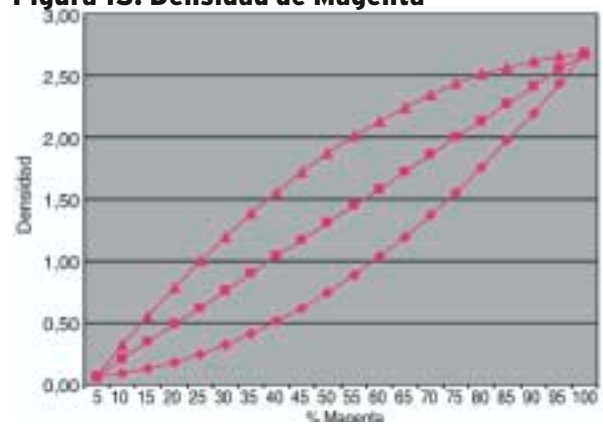
**Figura 11: Densidades Opuestas**



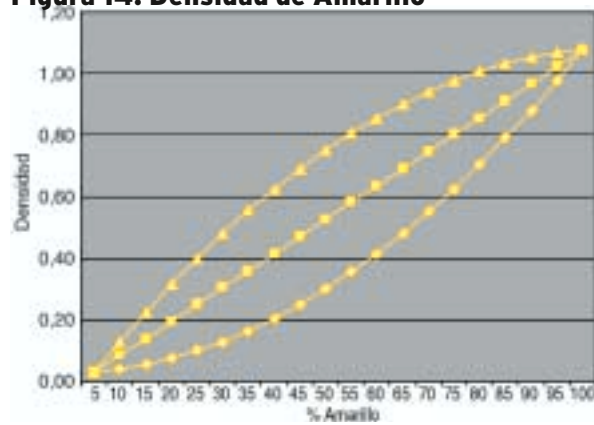
**Figura 12: Densidad de Cyan**



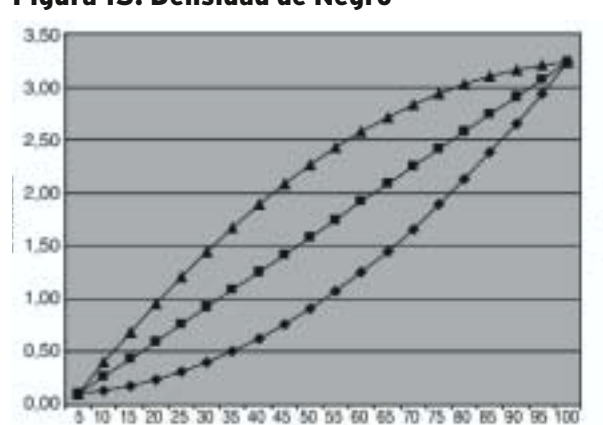
**Figura 13: Densidad de Magenta**



**Figura 14: Densidad de Amarillo**

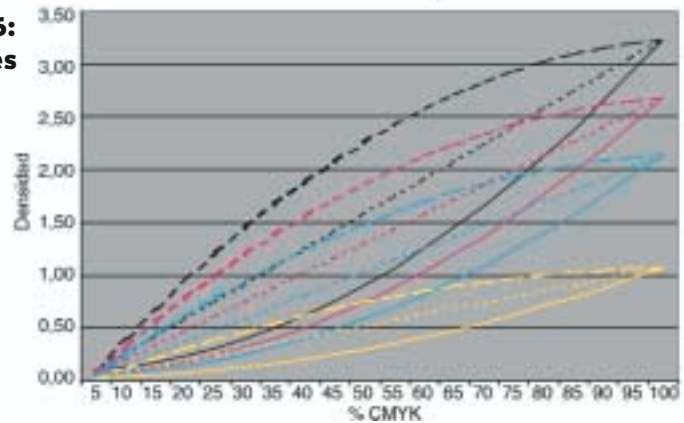


**Figura 15: Densidad de Negro**

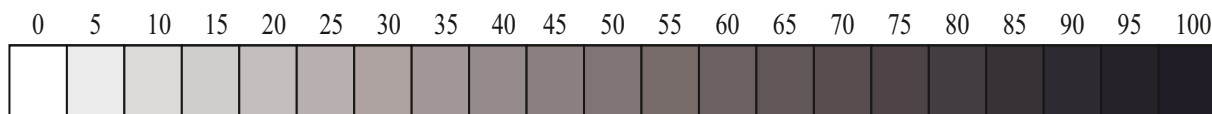


- Densidad Inicial Cyan
- Línea Recta Cyan
- Densidad Opuesta Cyan
- Densidad Inicial Magenta
- Línea Recta Magenta
- Densidad Opuesta Magenta
- Densidad Inicial Amarillo
- Línea Recta Amarillo
- Densidad Opuesta Amarillo
- Densidad Inicial Negro
- Línea Recta Negro
- Densidad Opuesta Negro

**Figura 16: Densidades CMYK**



**Figura 17**



anterior, pero esta vez, el parche a utilizar es el que se representa en la figura 17. (Arriba)

Este parche está formado por cuadrados de áreas planas rellenas de negro compuesto (CMY).

Procederemos a imprimir y leer el parche con las mismas precauciones descritas para el caso anterior, y obtendremos también una tabla de densidades como la **Tabla D**.

**Table D: Densidad**

%	C	M	Y	K
5	0,05	0,07	0,03	0,10
10	0,07	0,10	0,04	0,13
15	0,10	0,13	0,06	0,18
20	0,14	0,18	0,08	0,24
25	0,19	0,25	0,10	0,31
30	0,25	0,32	0,13	0,40
35	0,32	0,41	0,17	0,51
40	0,40	0,51	0,21	0,63
45	0,49	0,62	0,25	0,76
50	0,59	0,75	0,30	0,91
55	0,70	0,88	0,36	1,08
60	0,82	1,03	0,42	1,26
65	0,95	1,20	0,48	1,45
70	1,09	1,37	0,55	1,66
75	1,24	1,56	0,63	1,89
80	1,40	1,76	0,71	2,13
85	1,57	1,97	0,79	2,38
90	1,75	2,20	0,88	2,65
95	1,94	2,43	0,98	2,94
100	2,14	2,68	1,08	3,24

Como estamos equilibrando el negro compuesto, nos olvidaremos de las densidades del K, y nos centraremos en las densidades de CMY.

Obtendremos como en el caso anterior, las ecuaciones de las rectas CMY, que al suponer el mismo ejemplo numérico, serán las obtenidas anteriormente, por lo que:

$$D_C = \frac{0.05 - 2.14}{5 - 100} \cdot C + \frac{100 \cdot 0.05 - 5 \cdot 2.14}{100 - 5} = 0.022 \cdot C - 0.06$$

$$D_M = \frac{0.07 - 2.68}{5 - 100} \cdot M + \frac{100 \cdot 0.07 - 5 \cdot 2.68}{100 - 5} = 0.027474 \cdot M - 0.067384$$

$$D_Y = \frac{0.03 - 1.08}{5 - 100} \cdot Y + \frac{100 \cdot 0.03 - 5 \cdot 1.08}{100 - 5} = 0.011053 \cdot Y - 0.025263$$

Pero en esta ocasión, en lugar de calcular la curva complementaria a cada una de las rectas, lo que haremos con anterioridad es calcular la recta “promedio” de las tres rectas. Para ello procederemos a la suma vectorial de ambas tres.

Recordemos que la suma vectorial de dos rectas es:

$$\text{Recta 1: } y_1 = a_1 \cdot x_1 + b_1$$

$$\text{Recta 2: } y_2 = a_2 \cdot x_2 + b_2$$

$$\text{Suma 1+2: } y_3 = \frac{a_1 + a_2}{2} \cdot x_3 + \frac{b_1 + b_2}{2}$$

Tendremos que sumar la recta del C más la recta del M, y luego a la recta resultante CM, le sumaremos la recta del Y, por lo que la recta promedio será:

$$Y = 0.017875 \cdot X - 0.044375$$

(vea Fig. 18)

Ahora, solamente falta el llevar las tres curvas de respuesta CMY a esa única recta común, en lugar de a tres rectas diferenciadas como era el caso anterior.

Para ello, procederemos igual, que en el caso anterior, es decir, calcularemos la diferencia entre el valor de la ecuación y el valor realmente obtenido. Multiplicaremos dicha diferencia por dos, y la sumaremos o restaremos al valor original (en función de si la curva está por debajo o por encima de la línea recta). Este número, será el valor a introducir para generar la curva complementaria, y así, la tabla de valores resultantes será **Tabla E**.

Las representaciones gráficas de

**Table E: Densidad**

%	C	M	Y
5	0,04	0,02	0,06
10	0,20	0,17	0,23
15	0,35	0,32	0,39
20	0,49	0,44	0,55
25	0,62	0,56	0,71
30	0,73	0,66	0,85
35	0,84	0,76	1,00
40	0,94	0,83	1,14
45	1,03	0,90	1,27
50	1,11	0,95	1,40
55	1,18	1,00	1,52
60	1,24	1,02	1,64
65	1,29	1,04	1,76
70	1,32	1,04	1,86
75	1,35	1,04	1,97
80	1,37	1,01	2,07
85	1,38	0,98	2,16
90	1,38	0,93	2,25
95	1,37	0,88	2,33
100	1,35	0,80	2,41

las curvas complementarias las podemos apreciar en las figuras 19, 20, 21, 22 y 23.

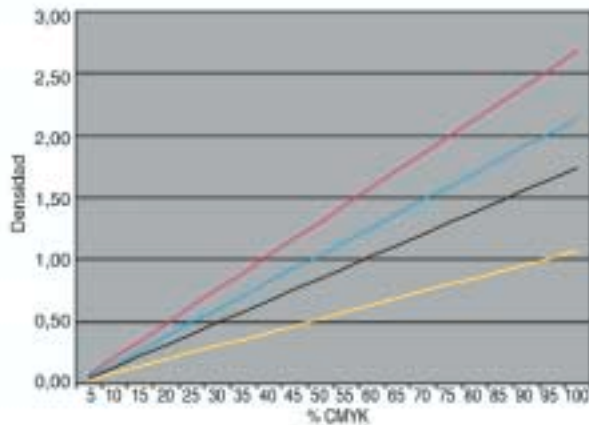
Evidentemente, todo este proceso es fácilmente automatizable a través de una hoja de cálculo, pues realizarlo “a mano” resulta un poco farragoso.

Con esta tabla, podemos construir las curvas a utilizar para obtener una respuesta neutra para nuestro dispositivo.

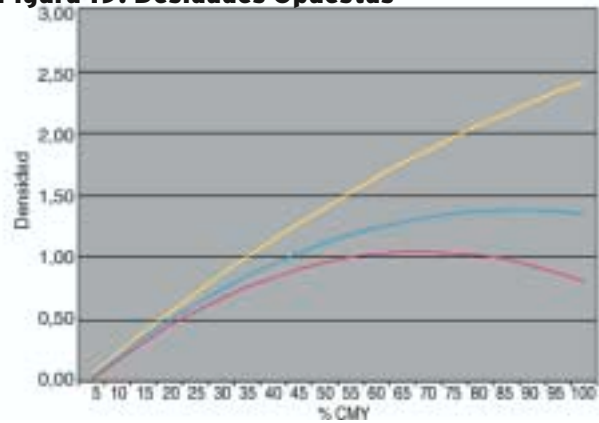
Con la determinación de estos parámetros de impresión, damos por finalizado este artículo. Si desean información acerca de la

correcta determinación de algún parámetro de impresión no mencionado en este artículo, (ganancias de filmación, ganancias de punto, densidades de impresión, GCR, UCR, PCR, etc), no duden en contactar con nosotros y les atenderemos gustosamente. ●

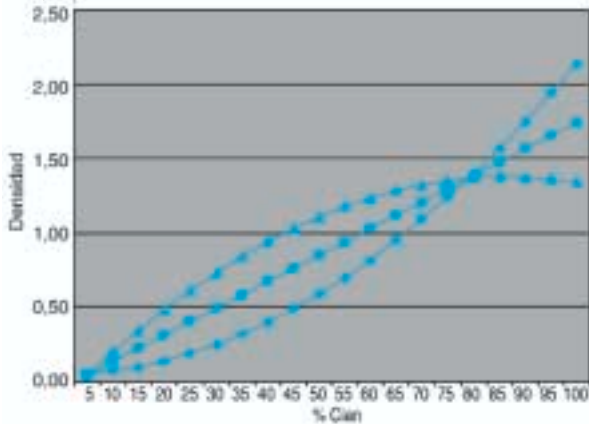
**Figura 18: Líneas Rectas**



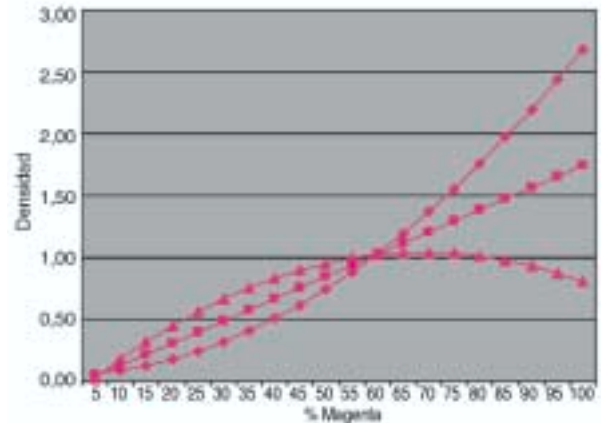
**Figura 19: Densidades Opuestas**



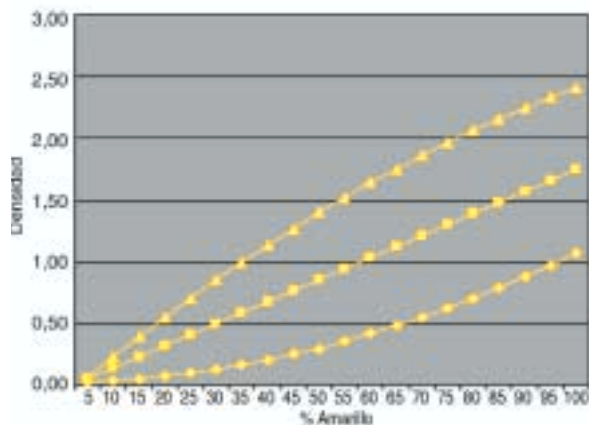
**Figura 20: Densidad de Cian**



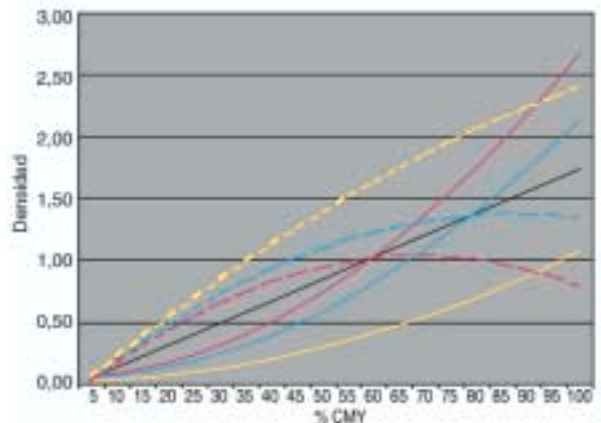
**Figura 21: Densidad de Magenta**



**Figura 22: Densidad de Amarillo**



**Figura 23: Densidades Comprobadas**



## Herramientas

Susana Otero Belmar  
Unidad Artes Gráficas AIDO



# Densitómetros a fondo

**C**uando utilizamos un instrumento de medición como el densitómetro para el control de calidad en la reproducción, es necesario que las lecturas realizadas con un aparato en determinadas condiciones sean comparables a las realizadas por otro aparato en esas mismas condiciones. Es importante hablar un mismo lenguaje para poder establecer comparaciones y así obtener mediciones fiables.

La respuesta de un densitómetro puede definirse como las lecturas de densidad que obtiene esa unidad en relación con las variables de entrada necesarias para obtener esa lectura, es decir, la lectura obtenida por un densitómetro estará en función de los componentes del sistema de medición: filtros, sistemas ópticos y circuitos electrónicos. Pudiendo variar el resultado de la lectura de un fabricante a otro según la combinación de estas componentes.

Como solución a esta variación en las respuestas, se

**En determinadas ocasiones será necesario medir la densidad del papel y restarla en el cálculo de algunas lecturas**

especifican distintas respuestas estandarizadas: Status A, Status T, Status M, Status E; que exigen una lectura de densidad uniforme en todos los densitómetros independientemente de las características de los juegos de filtros, de los dispositivos sensores de luz o de las relaciones entre los valores establecidas en la unidad. Se trata de una respuesta estandarizada al margen de los medios utilizados para llegar a ese resultado. De este modo, es posible una correspondencia adecuada entre densitómetros de distintos fabricantes.

**Status A:** define la función de respuesta para la medición de productos fotográficos como las copias fotográficas, las diapositivas de 35 mm. y transparencias. (Gráfico 1).

**Status M:** define la función de respuesta para la medición de películas de impresión. (Gráfico 2).

**Status T:** Respuesta de los densitómetros de banda ancha utilizados en las empresas de Artes Gráficas de Norteamérica. Define la función de respuesta para la medición de pruebas de prensa, pruebas de fotomecánica y hojas impresas, así como la medición de materiales de Artes Gráficas que se miden mediante equipos de banda ancha. (Gráfico 3).

**Status E:** Define la función de respuesta de los densitómetros de banda ancha más usuales en las empresas de Artes Gráficas de Europa. (Gráfico 4).

Debemos conocer bajo que tipo de respuesta actúa nuestro densitómetro para poder determinar si está trabajando correctamente.

### Verificación de la respuesta Status T

A fin de poder comprobar que los densitómetros cumplieran con la respuesta estandarizada Status T, la GCA Graphic Communication Association desarrolló la T-Ref.

El Status T es un estándar norteamericano ANSI/ISO para la respuesta de los densitómetros. La T-Ref. permite comprobar que los equipos densitométricos de los distintos fabricantes están calibrados de manera que cumplan con el Status T en Artes Gráficas.

La T-Ref. de la GCA es una referencia impresa sobre papel laminado con tintas SWOP de cian, magenta, amarillo y negro que contiene once lecturas calibradas con respecto a la respuesta Status T de ANSI/ISO, para determinar que el densitómetro de reflexión de banda ancha que supuestamente obtiene una respuesta Status T realmente está cumpliendo con ella. El usuario deberá con su densitómetro las muestras de la T-Ref. y comparar el resultado obtenido con los valores indicados en la T-Ref. Cuando las medidas difieren se debe recalibrar el instrumento según las indicaciones del fabricante.

De este modo, los usuarios de equipos con respuesta Status T pueden comprobar hasta qué punto su densitómetro se aproxima a esa respuesta estandarizada y está trabajando correctamente según el estándar ANSI/ISO.

## CÓMO UTILIZAR EL DENSITÓMETRO

### Calibración del aparato

Antes de comenzar cualquier tipo de medición debemos calibrar nuestro densitómetro a fin de ajustar el equipo y asegurarnos que las respuestas serán correctas. Una vez al día como mínimo garantizará una mayor precisión y estabilidad de medición. Cada

Gráfico 1: Status A

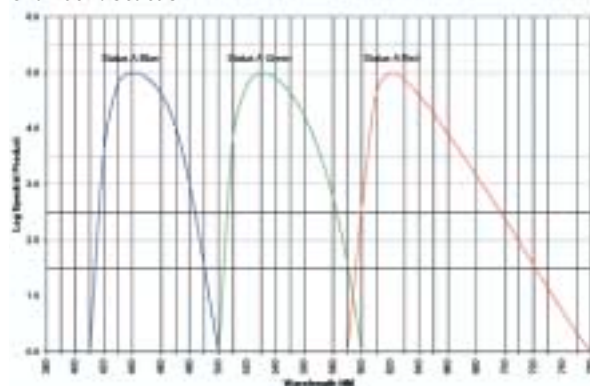


Gráfico 2: Status M

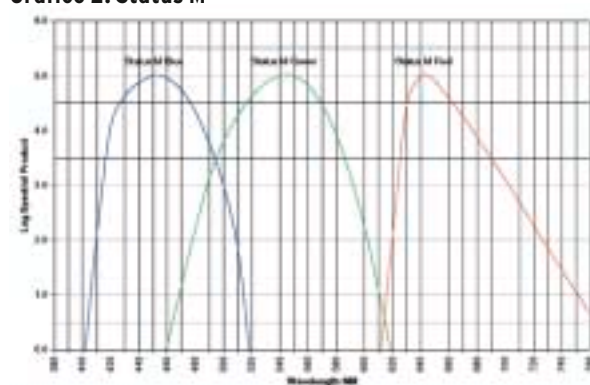


Gráfico 3: Status T

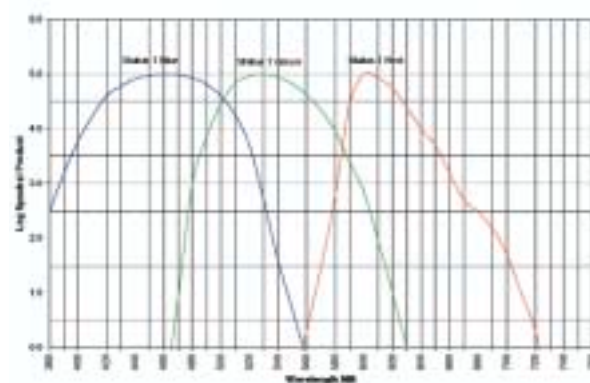
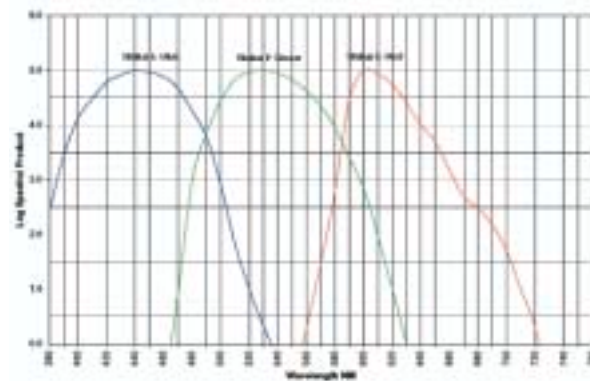


Gráfico 4: Status E



fabricante indicará el proceso que se debe seguir para calibrar el equipo. En la mayoría de casos se utiliza una placa de calibrado.

### Condiciones de medición

Debido a que muchas de las muestras a medir no son totalmente opacas, y que aquellas hojas impresas por las dos caras afectan a la lectura, las normas ANSI/ISO, 5/4-1983 y ANSI PH2. 17-1985 consideran que, para poder proceder a la lectura, el material a medir debe colocarse sobre una superficie negra. Tal recomendación responde a varias razones:

La superficie negra reduce la variabilidad en las mediciones. Sobre todo, a tener en cuenta, cuando las hojas a medir están impresas por la parte posterior, ya que los colores de esta cara interferirán en la lectura.

Una superficie que tenga poca densidad reduce sustancialmente los problemas asociados con el mantenimiento de la superficie sobre la que se mide la densidad desde el punto de vista de los condicionantes espectrales, de densidad y de tipo físico.

Al utilizar una superficie negra se puede calcular directamente el factor de absorción a partir de las lecturas de densidad.

En última instancia, debemos comprender que la base sobre la que apoyemos el impreso a medir estará interactuando en el proceso de lectura.

### Ajuste del densitómetro

Ajustar el densitómetro a “cero” sobre el soporte supone medir la densidad en un punto del papel sin imprimir y restar esta densidad del resto de lecturas que se haga sobre la imagen. Este proceso no es recomendable porque tanto la densidad como el color del papel intervienen en el resultado impreso. Por lo tanto, el densitómetro no debe ser ajustado a cero sobre el papel.

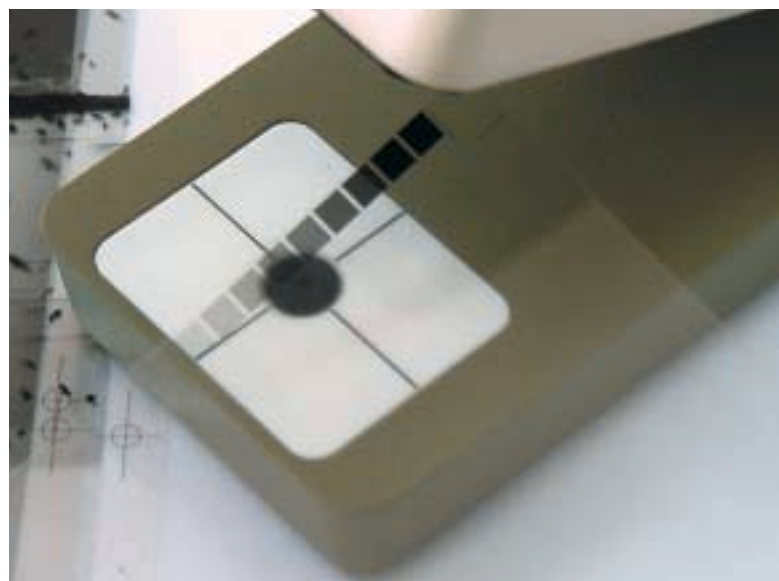
En determinadas ocasiones será necesario medir la densidad del papel y restarla en el cálculo de algunas lecturas. La resta de la densidad del papel estará en función de la información que necesitemos:

Será necesario si buscamos el efecto que una tinta o colorante aislado tiene sobre el aspecto visual de la reproducción.

Será necesario si se está calculando aquellas características del impreso en las que está acordado restar la densidad del papel, como por ejemplo la ganancia de punto o la superposición de las tintas.

No será necesario si queremos obtener el impacto visual del papel y las tintas, ya que el papel tiene una densidad y un color que participa en el aspecto visual de la imagen impresa, ejemplo de ello es el cálculo del contraste de impresión.

En los densitómetros actuales, las funciones de cálculo llevan programadas para qué variables es necesario la resta de la densidad del papel.



### ¿QUÉ DENSITÓMETRO NOS INTERESA?

Los densitómetros de banda estrecha disponen de unos filtros con una anchura de banda de 20 nanómetros y para la medición se centran en la longitud de onda de máxima absorción, ofreciendo una mayor sensibilidad de medición. Sin embargo, en impresión, edición y en otras aplicaciones de medición y control del color, la utilización de densitómetros de banda estrecha puede mostrar algunos problemas debido a la falta de captación de algunos datos lumínicos, ya que quedan zonas sin actividad, zonas muertas. Por lo que, generalmente, se recomienda la utilización de dispositivos de banda ancha, de unos 100 nanómetros de anchura de banda, que gracias a la mejora continua de los estándares y la electrónica tiene en la actualidad sensibilidad suficiente para captar con mayor fiabilidad pequeños cambios en la luz.

A parte de tener que decidir entre la anchura de banda, a la hora de adquirir un densitómetro debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Circuitos electrónicos de tipo compacto.
- ✓ Lectura digital.
- ✓ Que cumpla la geometría y las especificaciones espectrales de la norma ANSI/ISO.
- ✓ Que sea de calibrado fácil o que se lleve a cabo mediante procesos de estandarización.
- ✓ Que disponga de conexión con el ordenador.
- ✓ Que funcione con baterías o con un cable flexible largo.
- ✓ Que sea de tipo portátil para poder utilizarlo por todo el taller.

Que el tipo de apertura que utiliza el densitómetro para realizar la medición sea lo suficientemente grande para valorar las características de impresión y lo suficientemente pequeña para poder medir las zonas de la tira de control de color. ●

# Sistemas de impresión

Susana Otero Belmar  
Unidad Artes Gráficas AIDO

Las características particulares de cada trabajo, calidad, tipo de soporte, destino final, número de ejemplares necesarios, exige el sistema de impresión más apropiado, lo que hace necesario que seamos conocedores del funcionamiento y las aplicaciones de los distintos sistemas de impresión.

Podemos realizar una diferenciación entre los distintos sistemas teniendo en cuenta los distintos elementos que intervienen en el proceso de impresión.

**Forma Impresora.** Vehículo que transfiere la imagen entintada al soporte final. Según sea la forma, en relieve, plana o en hueco, así se caracterizará el sistema de impresión.

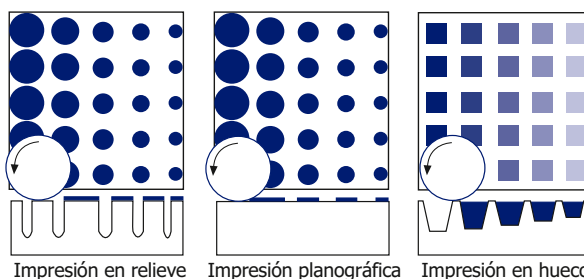
**Tinta.** Cada sistema actúa bajo unas tintas específicas; la mayor fluidez o espesor de la tinta condiciona la velocidad del proceso. Las tintas más grasas permiten pigmentos más sólidos, lo que proporciona mayor resistencia a los agentes externos (luz, agua, ácidos, etc.), pero ofrece menos tiro, propiedad de las tintas que condiciona el paso de la forma impresora al soporte.

**Soporte.** Cada sistema se caracteriza por el tipo de soporte sobre el que puede actuar: papel, textil, cerámica, plástico, cartón, metal, vidrio.

También podemos distinguir entre impresión directa e indirecta.

**Directa.** La forma impresora transfiere la imagen directamente sobre el soporte.

## Sistemas de transferencia de tinta



Impresión en relieve

Impresión planográfica

Impresión en hueco

**Indirecta.** La forma impresora transfiere la imagen a un elemento intermedio y de éste pasa al soporte.

## TIPOGRAFÍA

Sistema que cuenta con una larga trayectoria, se consolida a mediados del s. XV gracias a la invención de la prensa de imprimir y de los caracteres móviles. Se convirtió en un sistema dominante hasta mediados de la década de los sesenta en la que el offset acaba tomando el relevo.

La tipografía es un proceso de impresión en el que la zona de imagen a imprimir está en relieve, y que mediante presión se transfiere al soporte, mientras que las zonas no imprimibles quedan hundidas de manera que al entintarse la forma impresora las zonas

de no imagen no recibirán tinta y no imprimirán.

La forma tipográfica, de material rígido, en un principio componía los textos manualmente con tipos de metal sueltos y para las imágenes se usaban grabados. Textos e imágenes se unían formando un bloque compacto. A finales del s.XIX aparece la Linotipia, que creaba línea de texto, lo que incrementa la rapidez del proceso.

Utiliza tintas grasas de distinta composición según la máquina impresora y el tipo de soporte. De consistencia elevada, estas tintas poseen gran resistencia a los agentes externos.

Dentro del proceso tipográfico se observan distintos modos de impresión:

**Plano contra plano:** máquina de imprimir plana o Minerva, en la que tanto la forma como el soporte se colocan sobre superficies planas. En la actualidad estas máquinas se utilizan para engofrar, recortar, troquelar y para la estampación con láminas de metal calientes.

**Planocilíndrica:** prensa plana de cilindro. En este tipo de máquina la forma impresora se coloca sobre una superficie plana mientras que los rodillos entintadores y los pliegos de papel giran sobre ella, presionando contra la forma y realizando así la impresión. En la actualidad las máquinas planas de cilindro se utilizan fundamentalmente para recortar y troquelar.

**Rotativa:** en la prensa rotativa un cilindro es portador de la forma impresora, lo que exige un material más flexible para la plancha. El cilindro porta-plancha girará primero sobre los rodillos entintadores y presionará sobre el soporte enrollado en el cilindro de impresión.

Inconvenientes: entre ellos encontramos la costosa preparación de la máquina, el elevado coste de la forma impresora y la lentitud de la máquina de pliegos.

Ventajas: utiliza una tinta de gran consistencia lo que ofrece mayor calidad de impresión. Desperdicia menos papel que otros procesos, ya que no plantea problemas para mantener el equilibrio de agua-tinta propios del offset.

## FLEXOGRAFÍA

Puede entenderse la flexografía como una derivación de la tipografía. La forma impresora sigue estando en relieve, pero los materiales son más flexibles: cauchos o ftopolímeros. Como ya no se utiliza una forma tan rígida y no es necesario ejercer tanta presión, como ocurría con la tipografía, no se utilizan tintas con poco tiro, sino tintas más fluidas que secan por evaporación. Así, perdemos algunas características como el brillo pero ganamos en velocidad.

Se pueden utilizar distintos procedimientos para obtener la forma impresora; bien como copia de una forma tipográfica mediante un proceso de vulcaniza-

## La forma tipográfica, de material rígido, en un principio componía los textos manualmente con tipos de metal sueltos

ción, o bien mediante un fotograbado; este procedimiento expone el ftopolímero a la luz a través de un negativo, las zonas expuestas se endurecen mientras que las zonas no expuestas permanecen blandas y se disuelven en agua durante el revelado, quedando la zona imagen en relieve. También se pueden grabar los cilindros de caucho con sistemas electromecánicos. Como la forma flexográfica es flexible ésta se suele deformar, lo que puede producir errores de casaje.

Entre las tintas utilizadas podemos distinguir tintas a la anilina y tintas al alcohol pigmentadas, estas últimas de bastante calidad. Estas tintas secan por evaporación por lo que se pueden emplear en materiales no absorbentes. La flexografía está indicada para imprimir sobre cualquier material que pueda pasar por la prensa: celofán, planchas metálicas, plásticos, papel, cartón, y, especialmente, envases y embalajes.

En el proceso de entintado la tinta es aplicada por un rodillo de metal que lleva grabadas unas celdillas que retienen la tinta y la transfieren a la forma impresora. En flexografía no se consiguen grandes lineaturas lo que dificulta la reproducción de los detalles. Es por ello, que algunas máquinas de flexografía se combinan con grupos impresores de huecograbado a fin de reproducir detalles.

Los inconvenientes de este proceso vienen, de un lado, por la deformación de la forma impresora, y, de otro, por la dificultad de reproducir detalles finos.

Las ventajas son su economía, ya que las planchas son baratas y fáciles de preparar; la gran variedad de materiales que admite debido a las tintas que utiliza; y la velocidad del proceso debido al sistema rotativo de las prensas, consiguiendo ser altamente productivo.

## HUECOGRABADO

El Huecograbado es un sistema en hueco, la imagen está en bajo relieve, ligeramente hundida en la plancha. La forma impresora es grabada en una superficie de cobre que recubre el cilindro, suele recibir un cromado a fin de garantizar su durabilidad. La imagen está formada por pequeños huecos o alvéolos que retienen la tinta.

Este entramado de celdas consigue dar una apariencia de tono continuo, ya que los distintos tamaños de los alvéolos, que funcionan a modo de pequeños tinteros, transfieren distintas cantidades de tinta, lo que se traduce en puntos de densidad variable. Esto

proporciona una gran calidad y riqueza de tonos logrando un mayor contraste tonal de luces y sombras. Al tiempo, se consigue un gran detalle porque trabaja con tramas más finas que otros sistemas.

Existen distintos sistemas de grabado del cilindro impresor:

**Grabado convencional**, que consigue alvéolos de igual extensión pero de profundidad variable, de manera que las zonas más oscuras de la imagen llevarán más tinta ya que se imprimirán con alvéolos de mayor profundidad.

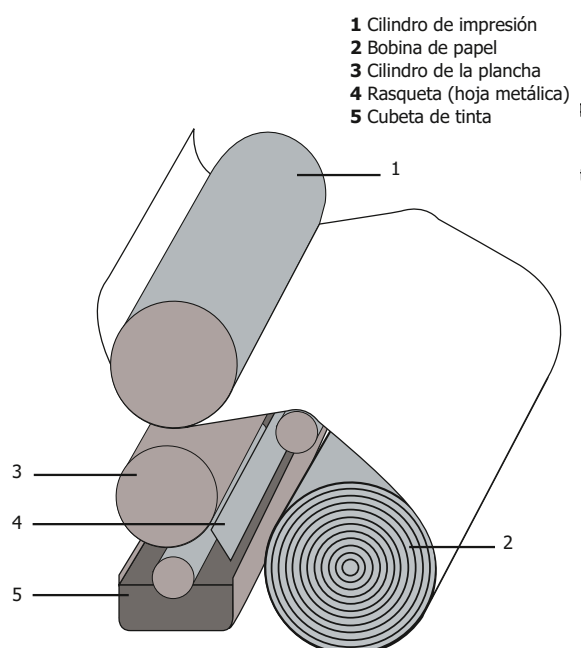
**Grabado autotípico**, que consigue alvéolos de igual profundidad pero de extensión variable, así, las zonas más oscuras corresponderán con celdillas de mayor superficie.

**Electromecánico**, el cilindro es grabado bien con láser, bien con punta de diamante, haciendo una perforación tanto en profundidad como en superficie. De este modo, el tono viene dado por el mayor o menor entintado según la profundidad, y por el mayor o menor porcentaje de superficie impresa en cada zona de la imagen según la superficie del alvéolo.

Las tintas que se utilizan son tintas líquidas, para que les resulte fácil introducirse en los alvéolos, y de base alcohólica, permitiendo un secado rápido y su empleo sobre soportes poco absorbentes. Este proceso elimina el rodillo entintador, ya que el cilindro portaplancha se sumerge en el tintero y una rasqueta o cuchilla eliminará el exceso de tinta de la superficie.

El sistema de celdas empleado permite obtener más calidad sobre papeles de poco gramaje que cualquier otro sistema. Este proceso de impresión está indicado para impresiones de gran calidad. Las máquinas de

### Sistema Huecograbado



pliego se utilizan en tiradas cortas para láminas y libros de arte y para sellos de calidad. Las máquinas rotativas en bobina, a partir de 300.000 ejemplares, se utilizan en revistas y catálogos de alta calidad, y sobre soportes plásticos y embalajes.

Entre los inconvenientes distinguimos el elevado coste de la forma impresora (planchas y cilindros), por lo que el huecograbado sólo se emplea para tiradas muy largas. En caso de error las rectificaciones de las planchas son muy complicadas. Por último destacar el encarecimiento que suponen las pruebas a color.

Entre las ventajas de este sistema encontramos el uso de tintas líquidas que permiten un secado rápido y trabajar sobre superficies poco porosas. La impresión y el mecanismo son sencillos. Consigue mantener el color invariable a lo largo de toda la tirada, ya que no presenta el problema de equilibrio de agua-tinta del offset. Simula el efecto del tono continuo fotográfico. Alcanza gran definición y buenos resultados en papeles más baratos.

### LITOGRAFÍA

Método de impresión planográfico directo, ya que la superficie de impresión es plana y está en contacto directo con el soporte, las zonas de imagen y no imagen se encuentran en un mismo nivel. En sus inicios la forma impresora era piedra calcárea, posteriormente se fueron usando planchas de zinc y aluminio.

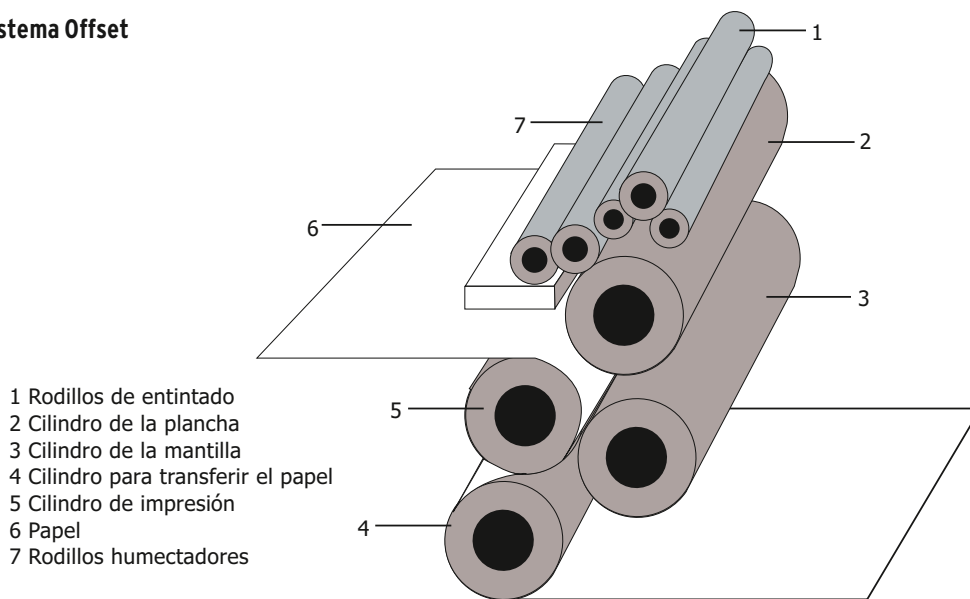
### Litografía está basado en el principio de repulsión del agua y la grasa

Este proceso de impresión está basado en el principio de repulsión del agua y la grasa. La zona de imagen se somete a un tratamiento químico para que acepte la grasa (tinta) y rechace el agua, mientras que la zona de no imagen es preparada de manera que acepte el agua y rechace la grasa. De esta manera, toda la superficie queda cubierta de tinta y agua y al presionar la forma impresora entintada y humedecida sólo se imprimirá la zona de imagen.

### OFFSET

La impresión offset es, como sistema planográfico indirecto, una derivación de la litografía. Sigue basándose en el principio de repulsión agua-tinta, pero entre la forma impresora y el rodillo impresor introduce un rodillo intermedio portador de una mantilla de caucho. La imagen no se imprime directamente de la forma al soporte, sino que primero pasa a la mantilla y de ésta al soporte. La introducción de la mantilla surge de la necesidad de evitar que la plancha entre en contacto con la superficie abrasiva del papel que produce un mayor desgaste de la plancha.

## Sistema Offset



La introducción de la mantilla supone otra serie de beneficios como la reducción de la cantidad de agua que recibe el papel frente al método directo de la litografía. Al mismo tiempo, debido a la flexibilidad del caucho éste puede adaptarse a las irregularidades de la superficie, pudiendo trabajar sobre distintos soportes.

Este sistema, al igual que otros sistemas de impresión, no puede simular el tono continuo como lo hace el huecograbado, imprimiendo distintas densidades de un mismo color, sino que imprime masa, el 100% de la tinta. La imagen se forma por puntos de distintos tamaños y concentración entre ellos. La impresión offset permite imprimir lineaturas de hasta 300 lpp, creando puntos de trama muy finos y consiguiendo detalles en las imágenes y el efecto óptico de tono continuo.

La impresión offset se realiza en máquinas rotativas de pliegos o de bobina, de uno o varios colores y también de blanco y retiración a la vez en una sola pasada del papel por la máquina. Las rotativas de bobina adquieren grandes velocidades logrando grandes tiradas. La parte de la prensa que interviene en la impresión consta de tres cilindros: el cilindro de la plancha, sobre el que va envuelta la forma impresora; el cilindro de la mantilla, en el que se enrolla el caucho; y el cilindro de impresión que enrolla y presiona el papel sobre el cilindro de la mantilla para realizar la impresión.

Las tintas empleadas son tintas grasas consistentes semejantes a las tintas tipográficas. Requieren pigmentos triturados finamente y que no sean duros a fin de evitar el desgaste de la imagen sobre la plancha y, al tiempo, que no tienda a disolverse en el agua de mojado. Las máquinas disponen de un mecanismo de secado entre los cuerpos impresores. Entre los sistemas de secado se puede distinguir los de llama de gas, aire

caliente o frío y radiación ultravioleta o infrarroja.

Entre los principales inconvenientes de este proceso encontramos la dificultad de mantener el equilibrio agua-tinta, lo que impide mantener la homogeneidad del color a lo largo de la tirada. Este desequilibrio produce los efectos de engrasado, ya que por una incorrecta aplicación del agua en las zonas de no imagen algunas de estas zonas quedan entintadas; y el efecto de velo, en este caso las zonas de imagen han quedado humedecidas y no se entintan correctamente, lo que produce aguadas. Además parte del agua entra en con-

**Las tintas que se utilizan en el huecograbado son tintas líquidas, para que les resulte fácil introducirse en los alvéolos, y de base alcohólica, permitiendo un secado rápido**

tacto con el papel pudiendo provocar su deformación y producir errores de registro.

Por otro lado, la viscosidad de las tintas puede producir tiro o arrancado en aquellas zonas del papel en el que las fibras están más despegadas quedando pequeñas áreas sin imagen.

Como ventajas cabe destacar que al imprimir lineaturas de hasta 300 lpp se consigue la sensación de tono continuo y una fiel reproducción del detalle de la imagen. También es importante tener en cuenta la facilidad y rapidez en la preparación de la máquina, que junto con la economía de las planchas y la gran productividad establece una excelente relación entre calidad, productividad y precio. Por último, indicar que

el uso de la mantilla de caucho hace del offset perfectamente adaptable a cualquier superficie papeleras, admitiendo distintos gramajes y texturas.

### **SERIGRAFÍA**

Proceso planográfico directo en el que la tinta se transfiere al soporte pasando a través de la forma impresora. Ésta está constituida por tejidos de mallas finas de seda, tela metálica o fibra sintética. La forma impresora se trabaja mediante reservas bien manualmente, mediante plantillas recortadas, bien mediante un proceso fotográfico en el que la malla se emulsiona con una capa fotosensible y se expone a la luz junto con un fotolito positivo de tono continuo, de manera que en las zonas por las que atraviesa la luz la emulsión se endurece actuando de reserva, zona de no imagen, y las zonas emulsionadas que no han recibido luz se eliminan durante el revelado, formando lo que será la zona de imagen.

El detalle más fino estará condicionado por el tamaño de la celdilla de la trama que en serigrafía coincide con la urdimbre que forma la pantalla, y ésta sólo admite un número de hilos limitados, de 5000 a 6000 por cm<sup>2</sup> en el caso de la seda y de 15.000 a 16.000 por cm<sup>2</sup> en el caso de la fibra sintética o tela metálica. Lo que se traduce en una lineatura máxima de 75 a 125 líneas por cm. respectivamente, lo que hace imposible obtener detalles finos.

La imagen se transfiere sobre el soporte al presionar la tinta con una rasqueta a través de la pantalla. Las tintas utilizadas son o bien tintas serigráficas de base grasa o bien tintas serigráficas de base alcohólica, más fluidas. Las tintas se aplican en grandes espesores, convirtiéndolo en el único sistema que puede aplicar tinta blanca sobre negro. Gracias a las altas densidades de la capa de tinta los colores son más saturados y luminosos, ganando en resistencia frente a los agentes externos, lo que la convierte en la técnica ideal para exteriores, carteles, vallas publicitarias. También admite gran variedad de materiales: cerámica, textil, metal, plástico, papel, vidrio, etc.

Las prensas serigráficas pueden ser manuales, semiautomáticas y automáticas, estas últimas alcanzan velocidades de hasta 6.000 copias a la hora. Las características de su funcionamiento impide que se alcancen altas velocidades, lo que destina a la serigrafía a la impresión en tiradas cortas.

Entre los inconvenientes del proceso serigráfico destacamos la imposibilidad de obtener detalle en la imagen debido a la urdimbre de la propia pantalla serigráfica. Por otro lado, el ritmo de producción, aún en máquinas automáticas, es lento. Por último, al aplicar espesas capas de tinta el período de secado es más largo.

La misma densidad de las tintas que ralentiza el proceso de secado confiere características propias a la seri-

grafía que no se dan en otros sistemas de impresión. Estas características son una mayor viveza y luminosidad de los colores, mayor resistencia a la luz, siendo el sistema más apropiado para aquellos impresos que se destinen al exterior; asimismo se trata de un sistema de gran versatilidad ya que acepta gran variedad de materiales. Finalmente, indicar que resulta un sistema económico para formatos grandes y tiradas cortas.

### **CALCOGRAFÍA**

Es característico de este proceso que la imagen impresa quede en relieve sobre la superficie del soporte impreso. Para ello se graba la forma impresora, planchas de cobre, zinc o acero, a mano o químicamente. Para realizar el relieve se presiona la forma impresora o matriz y el soporte contra una contramatriz de cartón. La presión entre la matriz y contramatriz consigue que el papel se introduzca entre las hendiduras generando, así, el relieve. Sólo se puede utilizar en imágenes de línea. La presión se realiza con presión plana sobre forma plana.

Las tintas utilizadas son tintas grasas de bastante espesor y los pigmentos son más sólidos, lo que confiere mayor resistencia frente a los agentes externos, pero tienen poco tiro. La calcografía permite el uso de tintas

**Para realizar el relieve se presiona la forma impresora y el soporte contra una contramatriz de cartón. Sólo se puede utilizar en imágenes de línea.**

metálicas que otras técnicas como el offset no admite. Sin embargo, no es recomendable para grandes superficies porque la tinta no es homogénea, hace aguas.

La versión actual del relieve calcográfico se encuentra en los procesos de Termoimpresión, Termo-Relieve y Relieve Seco.

**Termo Impresión;** este proceso no utiliza tintas sino láminas metálicas, que se transfieren al soporte mediante planchas o grabados tipográficos por calor y presión. Se utiliza en estampación de tapas de libros, sobres, tarjetas y postales.

**Termo-Relieve o Falso Relieve;** el relieve no se encuentra en el soporte sino que pertenece a la tinta. Utiliza unas tintas de secado lento a las que se les incorpora unas resinas y que mediante la aplicación de calor producen relieve. Se utiliza para tarjetas de boda, sobres, cartas, etc.

**Relieve Seco;** se trata de obtener sólo relieve, por lo que se trabaja sin tintas. Se suele combinar con el offset, con el que se obtiene la imagen, y luego con el golpe en seco se obtiene el relieve, de esta manera se abarata el proceso. ●

# Impresión offset de bobina

**D**ebido a la creciente expansión del sector editorial y de publicidad, muy pronto las máquinas offset de pliegos resultaron insuficientes. Fue así como, en 1910, se dio el paso hacia las máquinas de impresión offset rotativas, alimentadas por bobinas.

La primera máquina (1910) fue construida por la casa Vomag de Planet Votland, de Alemania, basándose en estudios de Gaspar Ermann.

En esta clase de impresión, resultaba imposible preparar planchas suficientemente resistentes para grandes tiradas y las tintas eran poco adecuadas, por lo que la calidad y el rendimiento resultaban mediocres. Hacia los años 1930-35 se produjo una tentativa de lanzamiento de la rotativa offset, pero el resultado no fue



## El rendimiento en una rotativa frente a una máquina offset de pliegos es cinco veces superior

el que se esperaba. Sin embargo, se obtuvieron resultados más positivos cuando, en Norteamérica se realizaron, antes de la segunda guerra mundial estudios e investigaciones para conseguir el afianzamiento de la impresión offset rotativa.

Hoy en día, la impresión offset rotativa está en pleno desarrollo. Pese a obtenerse unos resultados

técnicos ligeramente inferiores a las máquinas por pliegos, el factor económico resulta ampliamente ventajoso, ya que se reducen los tiempos empleados en el arreglo y en la tirada. El rendimiento en una rotativa frente a una máquina offset de pliegos es cinco veces superior.

En concreto, las principales ventajas que ofrecen las máquinas rotativas son las siguientes:

- ✓ Elevada velocidad de impresión.
- ✓ Posibilidad de emplear papeles ordinarios de bajo coste.
- ✓ Posibilidad de imprimir a colores en blanco y retiración simultáneamente.
- ✓ Permiten el manipulado de la bobina impresa mediante el acoplamiento de las unidades de acabado.
- ✓ Posibilidad de obtener fácilmente impresiones a colores a perfecto registro: la preparación es semejante a la de las máquinas de pliegos.

Sin embargo, las rotativas también tienen sus inconvenientes:

- ✓ Salvo en algunas marcas especiales, la imposibilidad de imprimir tamaños con desarrollo circunferencial diferente de aquel para el que se proyectó la máquina.
- ✓ Dificultad para evitar el repintado y de mantener el pliego limpio durante el plegado.
- ✓ Dificultad en mantener constante el entintado a elevadas velocidades.
- ✓ Dificultad en satinar su gran capacidad de producción.

### ESTRUCTURA Y CLASIFICACIÓN DE LAS MÁQUINAS OFFSET ROTATIVAS

Las máquinas offset rotativas se construyeron para imprimir en un solo color, pero con varios elementos impresores, lo que permitía imprimir simultáneamente en blanco y retiración en una o varias bobinas. Sin embargo, se empezaron a construir primero y afir-

marse después, a gran escala, las máquinas rotativas offset a varios colores, alimentadas por una o varias bobinas y con varias posibilidades de empleo, como la impresión simultánea a uno o más colores, en blanco y retiración, en una o más bobinas, fue facilitada por la perfección alcanzada en la preparación de las planchas y por la calidad de las tintas, cada vez mejor adaptadas a las exigencias.

### Dentro de la misma rotativa, se puede acoplar un satélite o planetario para la impresión del color en prensa o una rotativa comercial con dos cuerpos

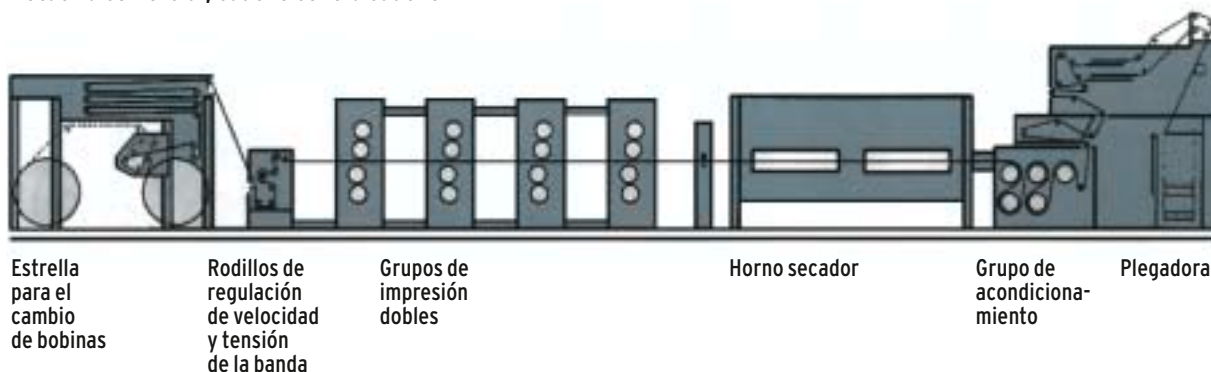
Las rotativas offset pueden clasificarse de la siguiente manera:

**Rotativas comerciales.** Compuestas por cuatro o más cuerpos impresores dispuestos en línea, imprimiendo en blanco y retiración simultáneamente, Además del autoplaster y la plegadora o resmadora, tienen un horno de secado y una sección de siliconado.

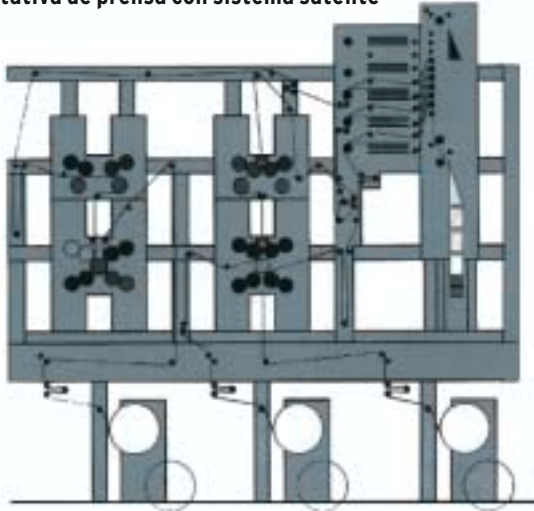
**Rotativas de prensa.** Estas rotativas se fabrican según el formato del periódico, la disposición de los cilindros nada tiene que ver con las rotativas comerciales. Estas máquinas también pueden imprimir en color.

**Sistema satélite o planetario.** Dentro de la misma rotativa, se puede acoplar un satélite o planetario para la impresión del color en prensa o una rotativa comercial con dos cuerpos. Son máquinas offset en las que los elementos impresores, están dispuestos en torno a un único cilindro de presión, constituyendo un grupo impresor múltiple llamado planetario o satélite. Se imprime en una sola cara a cuatro colores, pero añadiendo grupos impresores se puede imprimir en blanco y retiración.

#### Rotativa comercial, caucho contra caucho



Rotativa de prensa con sistema satélite



Cuerpo de rotativa de prensa, caucho contra caucho



Otra clasificación de las rotativas, es relativa al principio de construcción que las caracteriza; así, se clasifican:

**Rotativas cuyos elementos impresores están constituidos por 3 cilindros convencionales del mismo diámetro.** El papel puede quedar impreso por una cara o por la otra, a uno o más colores.

**Rotativas de retracción o "perfector".** La impresión se efectúa simultáneamente en el blanco y en la retracción al pasar el papel entre los cilindros portacaucho de dos elementos impresores contrapuestos.

### INSTALACIONES ESPECIALES DE LAS MÁQUINAS OFFSET DE BOBINA

Los elementos esenciales que constituyen las máquinas rotativas no difieren mucho de las máquinas de pliego. Sin embargo existen elementos que si son característicos de las rotativas:

**Portabobinas.** Los portabobinas de las rotativas de gran producción son de tipo estrella, que permiten una alimentación continua de la máquina. Según la capacidad productiva de la máquina puede tener hasta cuatro. En general, los portabobinas van provistos de reguladores automáticos, permitiendo el cambio de bobina durante la marcha a toda velocidad de la máquina. Es importante, para evitar fallos de registro en la impresión a colores, trabajar siempre con una tensión uniforme de la bobina del papel y evitar parar la máquina para el cambio de bobina.

Al portabobinas se aplica un aparato aspirador del polvillo del papel, así como, un rodillo especial que ayuda a mantener uniforme la tensión de la cinta de papel durante la marcha de la máquina.

**Instalación de secado.** Es exigida debido a la gran velocidad de la máquina. Con estos dispositivos se elimina la transferencia de tinta a los elementos impre-

sores sucesivos, el depósito de tinta sobre los rodillos conductores y se mejora la calidad de impresión a varios colores. Las instalaciones de secado pueden ser:

- ✓ De llama de gas. Son el sistema más rápido, y, por tanto, el más difundido.
- ✓ De aire caliente. El aire es calentado hasta una temperatura de 400°C aproximadamente, proyectándolo a continuación sobre la cinta de papel impresa.

Con el secado, el papel pierde ciertas características, como es su primitivo grado de temperatura y de humedad, a las que se devuelven al pasarlas por un cilindro refrigerador.

### Con el secado, el papel pierde ciertas características, como es su primitivo grado de temperatura y de humedad, a las que se devuelven al pasarlas por un cilindro refrigerador

**Grupo de plegado y cosido.** El corte en hojas y el plegado de papel se realiza con plegadoras de formato fijo. El corte de la bobina impresa al tamaño del pliego que ha de ser doblado, se obtiene con cuchillas circulares semejantes a las cizallas rotativas. El plegado de las hojas se consigue mediante rodillos plegadores muy semejantes a los de las plegadoras normales de encuadernación.

**La instalación eléctrica.** En las rotativas offset se emplean con éxito motores eléctricos de corriente continua y sistemas de regulación de velocidad de amplificación magnética. Éstos permiten amplias posibilidades de regulación. ●

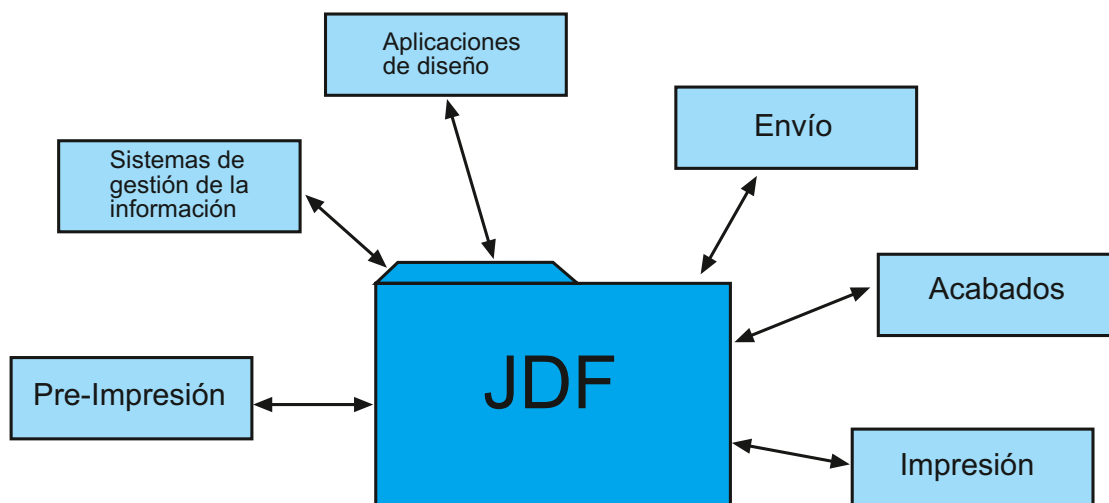
# JDF

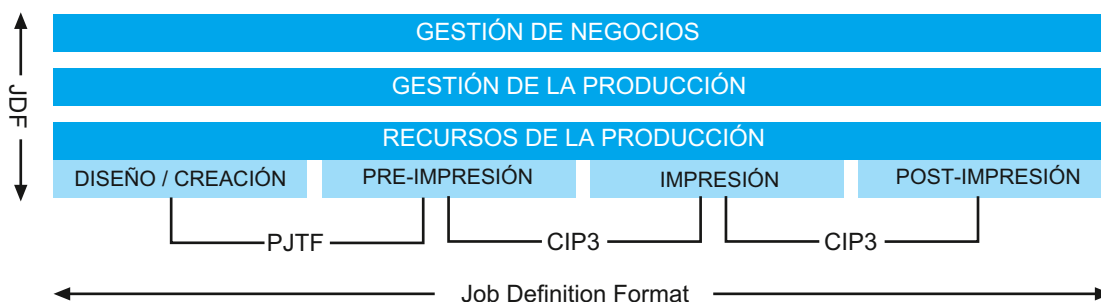
## Una norma para trabajos de edición

**E**n Febrero del pasado año 2000, cuatro de las empresas proveedoras más importantes de la industria gráfica, Adobe, productora de software para creación de impresión; Agfa, productora de tecnología para procesamiento de material gráfico tanto en medio fotográfico como digital; Heidelberg, y MAN Roland, empresas dedicadas a la producción de maquinaria y tecnología para Artes Gráficas, anunciaron su respaldo a un protocolo de comunicación normalizado, para la descripción del contenido

de las órdenes de producción de piezas gráficas y compatible con la red mundial (World Wide Web). Por ello, presentaron al mercado mundial una nueva especificación de tareas electrónicas, diseñada para alcanzar niveles de automatización de procesos, flujos de trabajo colaborativos y gestión de recursos en el mercado de la publicación tanto impresa como multimedia.

La creación del Job Definition Format (formato de definición de tareas) o JDF, consiste en una norma





abierta y compatible con la tecnología de Internet, aplicable a grupos de tareas y erigida sobre la base de normas ya aprobadas en el mercado tales como CIP3 y PPF (Print Production Format ó formato de producción impresa), PDF y PJTF (Portable Job Ticket Format ó formato de grupos de tarea portátiles), de la firma Adobe, presentando una gran compatibilidad con estos estándares de facto, y está destinado a hacer viable la transmisión de los datos de un pedido desde la etapa de preimpresión hasta su acabado, a través de las interfaces de comunicación de los equipos involucrados en su producción.

En su calidad de estándar normalizado, el JDF excede el marco de acción de los proveedores de la industria por separado y de sus soluciones de flujo de trabajo propias. Está basado en un formato abierto para el intercambio de información sobre tareas y sus características particulares, llamado XML ó "Extended Markup Language" (lenguaje de marcación extendido).

El protocolo "JDF" es resultado de las actividades que durante cerca de cinco años ha desarrollado el grupo de trabajo denominado CIP3, "Cooperation for Integration of Prepress, Press and Postpress", iniciado por Heidelberg y fundado bajo la dirección del Instituto Fraunhofer, en 1995 y en el que participan cerca de 35 compañías proveedoras e institutos tecnológicos de la industria. Ahora las soluciones de cada proveedor se verán reforzadas con el uso del nuevo estándar.

**El CIP3**, el grupo de suministradores de elementos para la preimpresión, la impresión y la postimpresión, se formó con el objetivo de encontrar formas para que sus productos pudieran combinarse en un sistema integrado. El formato PPF, estándar en el que se ha basado el JDF, es un formato de ficheros uniforme e independiente del suministrador que se puede traspasar de un entorno de producción integrado en un ordenador a otro. Está basado en el Postscript y se diseñó para utilizar información digital de preimpresión en las fases de impresión y acabado.

El formato PPF tiene datos de tareas y de administración, perfiles de colores de la tarea para el cálculo de los ajustes previos de las zonas de color y densidad, información para corte, plegado y alzado. Toda

esta información es transportada en el denominado archivo PPF por toda su producción. Representa, por decirlo de alguna manera, una carpeta de pedido digital. Los datos contenidos establecen la base para una producción digital integral. No sólo en su propia empresa sino también con puentes hacia proveedores y clientes.

Las ventajas que incorpora el PPF se inician desde que el perfil de colores de la tarea se crea de forma totalmente digital, se consigue, en comparación con el escaneo convencional de las planchas impresoras, enseguida una mayor seguridad en el ajuste de las zonas de color de la máquina impresora. Además se acelera la producción, ya que se suprime el laborioso escaneo de las planchas impresoras. Otras ventajas se manifiestan en la postimpresión: allí, los datos de preparación específicos de la tarea no se necesitan volver

### **El formato PPF tiene datos de tareas y de administración, perfiles de colores de la tarea, y información para corte, plegado y alzado**

a medir manualmente e introducir en los correspondientes sistemas. Estos datos se encuentran en forma digital dentro del formato Print Production y están disponibles de forma totalmente automatizada en las correspondientes estaciones de trabajo. De este modo, se reducen considerablemente los tiempos de preparación, se eliminan mediciones erróneas y entradas incorrectas y se asegura un estándar de calidad uniforme en todos los puestos de postimpresión.

En todo caso, se crea automáticamente un archivo PPF con los datos relevantes para la producción para la máquina impresora, la cortadora, la plegadora y la alzadora. La información administrativa (entre otros, el nombre de la tarea y el número del pliego) aseguran que conserva siempre a la vista el conjunto. El archivo PPF se transmite a los sistemas RIP/WorkFlow empleados y se completa allí con información que se

necesitará más tarde para el cálculo de los ajustes previos de las zonas de color para la máquina impresora. Después, se pasa automáticamente al PrepressInterface, donde los datos PPF son convertidos para el ajuste automático de los ajustes previos de las zonas de color en máquinas impresoras con control CPC. Allí se evalúa también la posición de las bandas de autoregistro de control de proceso.

La máquina impresora recibe todos estos datos desde el PrepressInterface online a través de un software determinado, para los ajustes previos. Para el ajuste totalmente automático de las cortadoras, el software de corte recibe los datos PPF con toda la información a través de la red, así como, también se permite la programación automática de las plegadoras y alzadoras.

## JDF también utiliza la gestión de color para las demandas de impresión de alta calidad

Todo esto permite no volver a introducir los datos de forma manual, lo que evita errores.

En resumen, este formato permite obtener una serie de ventajas, tanto en preimpresión, como impresión como en postimpresión y acabados. Éstas son:

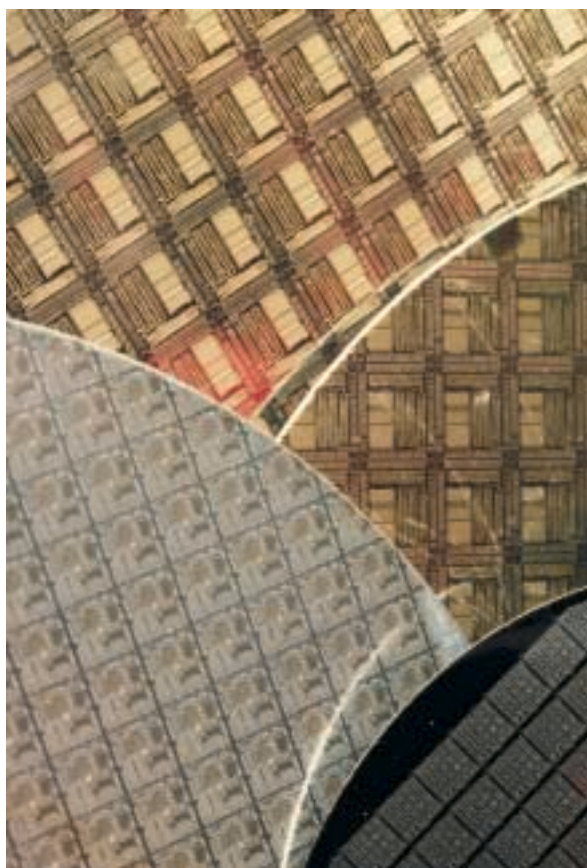
- ✓ Creación de los datos de la tarea y la información administrativa.
- ✓ Creación de pliegos completos digitales sobre la base del esquema de plegado o de los datos CAD de la forma de troquelado.
- ✓ Montaje digital exacto de las bandas de registro y de control de impresión.
- ✓ Definición de la geometría de corte.
- ✓ Definición de la geometría de plegado.
- ✓ Definición de la geometría de pliegos.
- ✓ Puesta a disposición de toda la información conocida para impresión y postimpresión.
- ✓ Ajustes previos más precisos para las zonas de color.
- ✓ Ajuste automático de los registros.
- ✓ Correcciones automáticas en el tiraje seguido.
- ✓ Menores tiempos de preparación.
- ✓ Menos maculatura.
- ✓ Menores tiempos de preparación.
- ✓ Mayor nivel de calidad gracias a la información digital exacta.
- ✓ Disponibilidad automática de los datos de la tarea, sin nueva introducción, sin errores.
- ✓ Ajuste automático exacto de las cortadoras, plegadoras y alzadoras-cosedoras.
- ✓ Estándar de calidad uniforme en todas las máquinas de postimpresión.

**Siguiendo un proceso evolutivo**, fue creado “The International Cooperation for the Integration of Processes in Prepress, Press and Postpress” (CIP4), el sucesor del CIP3. El objetivo de esta asociación es fomentar la integración computerizada de todos los procesos que han de ser considerados en la industria de las Artes Gráficas, en particular, la especificación de estándares.

En el futuro, CIP4 va a ampliar sus actividades y el número de los tipos de miembros CIP4 está a punto de desarrollarse y promover los estándares independientes de los proveedores para la industria, como el nuevo JDF.

Los puntos siguientes le darán una pista sobre qué es JDF y cómo las soluciones basadas en el flujo de trabajo del JDF pueden ayudar a ser más productivas y más flexibles:

- ✓ JDF no es una aplicación sino que es un formato de datos. El nuevo formato de la definición del trabajo desempeñará un papel significativo en soluciones completamente automatizadas del flujo de trabajo del futuro y será la base de aquellos sistemas que tengan que ser desarrollados por los proveedores.
- ✓ JDF es compatible con el PPF y PJTF de Adobe y también utiliza las funciones de Jobtracking de IFRAtack.
- ✓ JDF proporciona a un ajuste flexible a casi cada flujo de trabajo del cliente. La razón es que JDF tiene la información estructurada en árbol y una gran capacidad interna, además de estar codificado en XML, un estándar controlado por el consorcio mundial del Web (W3C).
- ✓ JDF es adaptable a los requisitos futuros. Las características de XML se han elegido para permitir que la adaptación de la especificación utilice los procesos y los dispositivos no anticipados en la versión 1,0 de la especificación.
- ✓ JDF utiliza un control de producción continuo.
- ✓ La ramificación y la combinación de órdenes parciales facilitan un flujo de trabajo automatizado de la producción en sitios múltiples y una cooperación de diversos socios como las imprentas y pre-prensas abastecedoras de servicio.
- ✓ JDF también utiliza la gestión de color para las demandas de impresión de alta calidad.
- ✓ Los sistemas de gestión de la información futuros, beneficiarán eventualmente las capacidades de programar el JDF y las hojas de operación (planning) de producción.
- ✓ JDF facilita el trabajo costoso para una transparencia completa de la producción.
- ✓ Tanto los tiempos planeados y reales de la producción como los datos de funcionamiento están señalados al sistema de gestión de la información, con el propósito de saber el costo del trabajo.
- ✓ JDF le dejará también saber qué material se ha



**El cliente podrá contratar trabajos a largo o medio plazo. Habrá un software que guiará al comprador por el camino adecuado para especificar su trabajo.**

consumido o se ha utilizado.

En la actualidad, el negocio de las Artes Gráficas, funciona sobre sistemas de producción de una gran variedad de proveedores, cada uno de los cuales ofrece su propio modelo de mensajería, administración de archivos, rastreo de tareas y formatos de flujo de trabajo y son muy pocos los sistemas que vinculan la auditoría de contenidos, el proceso editorial o la revisión de proyectos con la producción final y los sistemas de salida para crear películas, planchas o un producto impreso directo.

Tampoco, los sistemas actuales tienen la capacidad para cubrir la totalidad del flujo de trabajo desde la creación del contenido y pre-prensa, hasta el taller impresión y el área de post-producción. En consecuencia, se hacía necesaria una herramienta que permitiera intercambiar todos los datos relevantes de descripción de tareas entre los sistemas de recursos,

planificación y apoyo corporativo.

**Los impresores del siglo XXI** no pueden pasar por alto la existencia de Internet. Pueden decidir no participar de ella, al menos en un futuro inmediato, o hacerlo con distintos niveles de compromiso. Lo único que no pueden permitirse es no descubrir sus posibilidades. La valoración de Internet es tan importante para las empresas gráficas de hoy como la tecnología del CTP, la impresión digital y el paso de formatos B2 a B1.

En cuanto a la velocidad de adopción, los impresores siempre han sido lentos en adoptar las nuevas técnicas en sus comienzos, pero, una vez se ha alcanzado la masa crítica, la velocidad de adopción es rápida. Lo mismo sucede con Internet. Entre la emoción de años pasados y la comprobación de la realidad de estos últimos años, al final llegará un momento en que se convierta en una herramienta de negocios con un valor real.

**En un futuro, no muy lejano,** llegará un momento en que todas las empresas funcionen, ya sea de una forma u otra, a través de Internet. Los pedidos, se realizarán a través de la red, y siguiendo una estructura en la que, los precios y fechas de entrega sea transparente para los clientes y la creación de precios, dinámica. El cliente podrá contratar trabajos a largo o medio plazo. Habrá un software que guiará al comprador por el camino adecuado para especificar su trabajo. Hay aplicaciones que van en esa dirección y permiten al cliente recibir un cálculo con los precios de impresión.

Una vez decidido el formato del producto impreso, pasará por una fase de preimpresión, donde se decidirán todos aquellos aspectos relacionados con esto mismo: fuentes, colores, imágenes...etc. Se realizarán las comprobaciones preliminares, antes de enviar los ficheros vía Internet, a través de lo cual, el trabajo llegará a la planta de impresión, donde, una vez dirigido al flujo automático previo a la impresión, puede ir a la plancha o a la prensa sin intervención, en los trabajos más sencillos.

En este supuesto, el archivo que envíe el cliente debe incluir información sobre el grupo del trabajo en la que se detalle el proceso que lleva el archivo. JDF, es el formato de definición de trabajos diseñado para manipular justo este tipo de tareas. Para los trabajos repetitivos el JDF puede ser constante y se aplicará cuando los archivos lleguen procedentes de los clientes. Sin embargo, en la mayoría de los trabajos comerciales será necesario un JDF distinto para cada pedido.

Claramente, Internet es el futuro de cualquier negocio de impresión. Es una tecnología esencial a medida que el mundo tiende a hacer tiradas más cortas y pedir tiempos de respuesta más rápidos. Adap-

# Color de calidad en Photoshop

## 2ª parte de la serie

Continuamos, en esta serie de artículos, dedicados al trabajo del color, en el programa más extendido sin duda alguna, en el mercado español, Adobe PhotoShop, con la configuración de color, de la versión 6.0 de reciente aparición. (recomendamos la actualización de la misma a la versión 6.0.1. La actualización se puede descargar desde la propia web de adobe de forma gratuita [www.adobe.es](http://www.adobe.es))

Las diferencias entre las configuraciones de las versiones 5.x y 6.0 son, lo suficientemente significativas, como para dedicarles un capítulo aparte, dado que en la actualidad, ambas dos versiones se encuentran instaladas y operativas en el sector, ya que no todo el mundo ha dado el paso hacia la versión 6.0. Es por ello, que no nos podíamos olvidar de la versión 5.x, y a ella le dedicamos el capítulo anterior. Vamos pues con la configuración de la versión 6.0.

A la configuración de color del programa se accede desde el menú Edición, y en concreto en Ajustes de color, o bien utilizando el atajo de teclado, OK. Se nos abre entonces una única ventana (**fig. 1**) a diferencia de la versión 5.x, donde dicha configuración residía en varias ventanas.

Una única zona, denominada Ajustes llena el cuadro de diálogo. A la derecha de la cual, residen los botones de OK, Cancelar, Guardar... y Cargar..., y la casilla de verificación de Previsualizar.

Figura 1



El botón de OK, acepta y carga los cambios que realizamos en el cuadro de diálogo.

El botón de Cancelar, sale sin cargar los cambios que realizamos y deja la configuración tal y como estaba al entrar en la misma.

Con los botones de Guardar... y Cargar... podemos almacenar diferentes configuraciones para cargarlas con posterioridad en ese u otros equipos. Los ficheros

se almacenan en formato “.csf” (Color Settings File), y los podemos almacenar donde queramos, eso si, si los almacenamos en la ruta: “Disco Duro / Carpeta del Sistema / Soporte para las aplicaciones / Adobe / Color / Settings /”, dicha configuración, aparecerá en la lista de configuraciones seleccionables desde Ajustes, como por ejemplo en la figura 1, donde la configuración AIDO ha sido añadida a la lista de configuraciones predefinidas.

Justo debajo de Ajustes, tenemos la casilla de verificación de Modo avanzado, si la desactivamos, las zonas de Opciones de Conversión y de Controles avanzados, se ocultan. Pero no pensemos que se desactivan, porque siguen funcionando, independientemente de que se muestren o no, por lo que es recomendable, tener siempre activado el Modo avanzado, para ver toda la información.

Realmente, todos los Ajustes predefinidos, (Emular PhotoShop 4, Flujo de trabajo ColorSync, Gestión

## **Es altamente recomendable utilizar los perfiles de nuestros dispositivos o espacios personalizados, y no los genéricos que acompañan a PhotoShop**

de color desactivada, PhotoShop 5 default spaces, Valores por defecto-Gráficas Web, Valores por defecto-Preimpresión EE.UU, Valores por defecto-Preimpresión Europ’ y Valores por defecto-Preimpresión Japón), no son más que combinaciones de los elementos seleccionados en las diferentes zonas del cuadro de diálogo, y da exactamente lo mismo el seleccionar dichos ajustes, que el seleccionar los componentes de cada una de las zonas de la configuración que coincidan con dicho ajuste. Es decir, lo importante no es el nombre del ajuste, que no influye para nada, sino los “contenidos” del ajuste, se llame el ajuste como se llame.

Otra de las diferencias de la versión 6.0 con respecto a la 5.x es que en la zona de Descripción contamos con una ayuda rápida que irá cambiando a medida que desplazemos el ratón por las diferentes zonas de la pantalla, y que nos servirá de recordatorio rápido de que era cada cosa a la hora de entrar en esta configuración.

Bajo los botones de la derecha, encontramos la casilla de verificación de Previsualizar. Si dicha casilla está activa, PhotoShop utilizará el perfil de pantalla cargado en el sistema operativo para mostrar los colores reales de los originales o el color real de

impresión (posteriormente explicaremos como configurar una u otra opción), pero dicha casilla de verificación ha de estar activada si queremos color real en pantalla.

A diferencia de la versión 5.x, donde se nos informaba del perfil de pantalla activo (en los ajustes RGB), en la versión 6.0, no se nos muestra en ningún sitio dicho perfil, por lo que tendremos que acudir al panel de control de Monitores, o bien al de ColorSync, para verificar que tenemos cargado correctamente el perfil de nuestro monitor.

En la zona de Espacios de trabajo, seleccionaremos nuestros espacios de trabajo para las imágenes RGB, CMYK, escala de grises y tinta plana. Estos espacios de trabajo no son más que perfiles ICC ColorSync. Los selectores mostrarán para cada uno de los espacios, la lista de perfiles disponibles en la Carpeta de Perfiles ColorSync, quedando dicha lista vacía, si no tenemos instalados perfiles en nuestro sistema.

El propio Adobe PhotoShop, instala unos cuantos perfiles durante el proceso de instalación, por lo que contaremos con unos cuantos perfiles básicos. No obstante, es altamente recomendable, el utilizar los perfiles de nuestros dispositivos o espacios personalizados, y no los genéricos que acompañan a PhotoShop.

En el artículo anterior, definíamos lo que era un espacio de trabajo, pero recordemos que el seleccionar uno u otro, implica el seleccionar cual es el “tono” del color Rojo, del Verde o del Azul (si se trata de RGB) o cual es el “tono” del color Cían, del Magenta, del Amarillo o del Negro (si se trata de CMYK), así como de la “gamma de colores” posibles para la imagen, por lo que una misma imagen en RGB o CMYK, se visualizará e imprimirá con unos u otros colores, pese a tener los mismos valores numéricos medidos con el cuentagotas, en función del espacio de color seleccionado.

Para comprender este punto no hay más que crear una imagen nueva y rellenarla de Rojo al 100% si se trata de una imagen RGB (255,0,0) e ir cambiando el espacio de trabajo RGB. Observaremos como el “color” del rojo varía en función del espacio seleccionado. Si lo queremos comprobar con una imagen en CMYK, basta con rellenarla con Cían al 100% (100,0,0,0) e ir cambiando el espacio de trabajo CMYK.

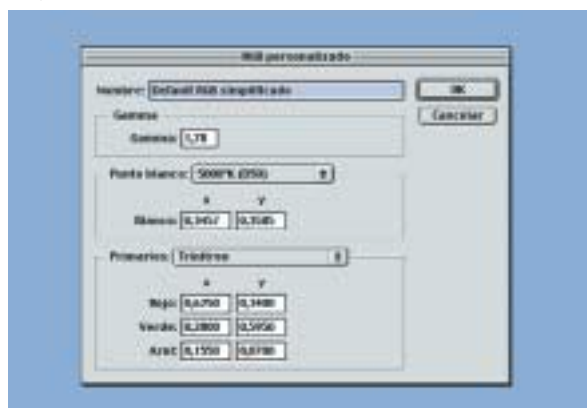
Hecha esta comprobación, la pregunta es obvia: ¿de qué sirve tener la pantalla calibrada (haber creado el perfil ICC del monitor), si una misma imagen la vemos con colores diferentes en función del espacio de trabajo que seleccionemos? Evidentemente la respuesta a esta pregunta se cae por su propio peso si comprendemos la filosofía de la Gestión Integral de Color, que nos dice que una única imagen, no tiene un único color, sino tantos colores diferentes como sitios diferentes en los que se imprima, por lo que si no

sabemos el Dispositivo en el que se va a imprimir la imagen, no podemos saber el color a visualizar. Así pues, PhotoShop 6, nos mostrará en pantalla una imagen a color como B&N si le decimos (ya veremos como) que se imprimirá en una láser en B&N, pese a estar la imagen en RGB o CMYK. Así pues, el tener la pantalla calibrada, solamente sirve, si tenemos además los dispositivos de impresión calibrados, y esto no es nuevo de PhotoShop 6, esto ha sido así durante toda la vida, solo que ahora, es más evidente que nunca, porque desde el propio PhotoShop lo podemos comprobar, así que aquellos que aseguraban que una imagen en CMYK tiene un color y se ha de imprimir con ese color, ya no tienen argumentación alguna para seguir manteniendo esa mentira.

Como diferencias fundamentales con respecto a la versión 5.x de la zona de Espacios de trabajo cabrían destacar las siguientes:

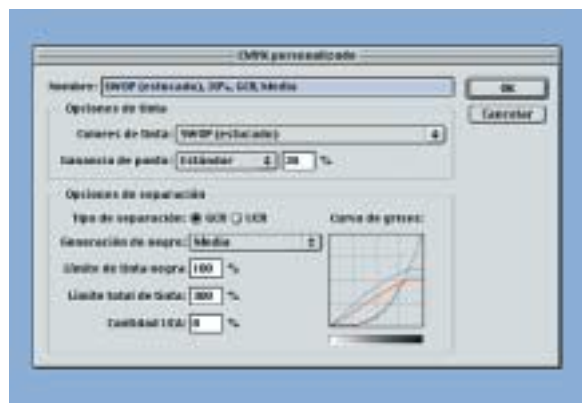
**1) En la versión 6, los espacios de trabajo RGB** son perfiles ICC, a diferencia de la versión 5, donde eran archivos propietarios, por lo que ahora, ya es posible el previsualizar el resultado impreso en las impresoras RGB. En realidad, podemos utilizar a PhotoShop, como un “visualizador” de los valores de generación de los perfiles RGB, ya que basta con seleccionar el perfil RGB que queramos investigar y luego ir a RGB Personalizado... (el primero de la lista), y PhotoShop nos mostrará los valores internos del perfil. En el artículo anterior explicamos dichos valores, por lo que no nos reiteraremos en este cuadro de diálogo. (fig. 2)

Figura 2



**2) Ha desaparecido el ‘modelo CMYK Incorporado’** (las curvas), por lo que ahora no hay más remedio (nos guste o no), que trabajar con perfiles ICC, porque PhotoShop nos “obliga” a ello. No obstante, se sigue pudiendo lanzar el cuadro de diálogo con las curvas, si seleccionamos como espacio de trabajo CMYK el CMYK personalizado... (el primero de la lista) (fig. 3), pero al cargar los mismos valores que cargábamos

Figura 3



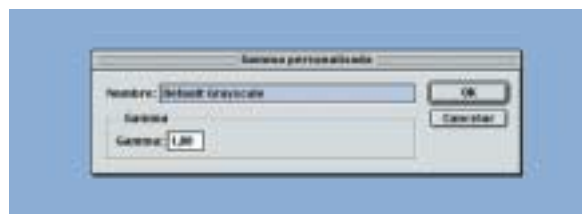
en nuestro querido PhotoShop 4 o 5, observaremos que ni las conversiones RGB CMYK ni la visualización en CMYK son las mismas, ya que en realidad, lo que hace PhotoShop 6 al seleccionar CMYK Personalizado... es “construir” un perfil ICC con esos valores, y utiliza dicho perfil, y no las curvas del cuadro de diálogo.

**3) Tanto las escalas de grises como las tintas planas,** se gestionan en la versión 6 mediante perfiles, a diferencia de la 5, pese a que se sigan pudiendo gestionar mediante curvas de Ganancia de punto y de Gamma (figs 4 y 5).

Figura 4



Figura 5



El resto de las opciones de la zona de Espacios de trabajo es idéntico a los submenús correspondientes de la versión 5.x que ya fueron comentados en el artículo anterior, por lo que no entraremos en detalles.

La siguiente zona es la de Normas de gestión de

color que corresponden a las opciones del submenú Ajustes de perfil de la versión 5.x ya comentadas. No obstante, aparecen unas nuevas opciones que cabe destacar:

En la versión 5.x contábamos con las opciones de Ignorar, Preguntar y Convertir, mientras que en la versión 6.0 aparece la opción de Mantener perfiles incrustados. La opción de Ignorar ahora se llama Sin activar y las de Convertir se llaman igual, pese a que han desaparecido las peligrosas opciones de conversión CMYK a RGB y CMYK a Lab, las opciones de Preguntar ahora están en cuadros de selección. Resumiendo, se nos da una mayor versatilidad de configuración.

Las opciones de Mantener perfiles incrustados, cobran ahora sentido, ya que con PhotoShop 6, es realmente fácil el trabajo con perfiles incrustados o vinculados, a diferencia de PhotoShop 5, donde era una tarea casi imposible, como veremos más adelante.

La zona de Opciones de conversión, es la misma que la que existía en el cuadro de diálogo de De perfil a perfil en PhotoShop 5.x ya comentado con anterioridad. No obstante, aparecen un par de diferencias significativas.

**1) Se diferencia entre 'Apple CMM' y 'Apple ColorSync'** como motores de color. La diferencia radica en que Apple CMM es el motor de color de Apple (tradicionalmente denominado ColorSync), y Apple ColorSync significa utilizar el motor de color que haya seleccionado en el panel de control ColorSync, que puede ser el de Apple o cualquier otro motor que tengamos instalado en el sistema operativo.

**2) Aparece el cuadro de selección 'Usar tramado (imágenes de 8 bits/canal)'**. Esta opción sirve para eliminar el efecto del "banding" que se producía en la versión 5.x cuando se convertían imágenes de 8 bits por canal entre espacios de color (al aplicar los perfiles). Esta opción lo que realmente hace es "tramar" la imagen durante el proceso de conversión, por lo que normalmente se incrementa su tamaño. No obstante, este efecto de banding solamente es apreciable en las áreas planas de las altas luces, por lo que si mis imágenes no tienen esos tonos, no es necesario el activar la opción, pues ralentiza los procesos de cambios de modo.

La zona de los Controles avanzados es completamente nueva en PhotoShop 6.0. la opción de Desaturar colores de monitor en funciona como el comando Desaturar, pero solamente a efectos de visualización, es decir, si la desaturación la llevamos al 100%, en pantalla solamente veríamos imágenes en escalas de grises. ¿Para que sirve esta opción? Pues en principio, si la pantalla está correctamente calibrada y las condiciones de iluminación son las adecuadas, para nada, pero si las condiciones de iluminación no son las

adecuadas, puede producirse el efecto de que los colores se visualicen en pantalla más "saturados" (fuertes, vivos) de lo que son en realidad, y este control me permite ajustar "a mano" esa viveza. El modo correcto de hacerlo es abrir en pantalla una fotografía que tengamos impresa, activar las opciones de previsualización del color de impresión (que comentaremos más adelante), y comprobar el color de pantalla. Si este es demasiado saturado, lo podemos reducir con esta opción. Si por el contrario, el color es demasiado "flojo", no nos queda más remedio que subir los controles de brillo y contraste, bajar la iluminación ambiente y recalibrar el monitor.

La otra opción que aparece Fusionar colores RGB usando gama, lo que hace es aplicar una gama de corrección a las imágenes RGB para aclararlas u oscurecerlas (tal y como actuaba el panel de control gama de PhotoShop), la diferencia es que esta gama es "dinámica" y la puedo aumentar o reducir hasta obtener la visualización correcta de una forma muy cómoda.

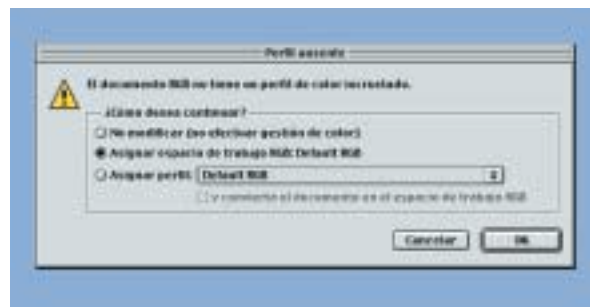
Como vemos, las preferencias de color de PhotoShop 6.0, difieren en poco de las de PhotoShop 5.x, simplemente se han ampliado y mejorado. Lo que si que

## Si el color es demasiado 'flojo', no nos queda más remedio que subir los controles de brillo y contraste, bajar la iluminación ambiente y recalibrar el monitor

ha mejorado y mucho es la utilización y aplicación de los perfiles ICC en el programa, que en PhotoShop 5.x se limitaba a poco más del cambio de modo De perfil a perfil, y en PhotoShop 6.0, como vamos a ver, afectan a muchas otras partes del programa.

Si las opciones de preguntar están activadas y abrimos una imagen sin perfil asignado, aparece el cuadro de diálogo de la **figura 6**, en el que podemos: No modificar la imagen, si no queremos trabajar con perfiles,

**Figura 6**



Asignar el espacio de trabajo que “vinculará”, “asignará” o “linkará” (como lo queramos denominar), el perfil del espacio de trabajo seleccionado en las preferencias a la imagen, o bien, podemos “asignar” un perfil en concreto. En este último caso, podemos también activar la opción de Convertir el documento en el espacio de trabajo. Y ¿qué es lo que tenemos que hacer?, pues es muy fácil.

Si no deseamos trabajar con perfiles, seleccionaremos la primera de las opciones.

Si trabajamos con perfiles, pero se trata de una imagen de procedencia desconocida (no tenemos el perfil del dispositivo que la generó), seleccionaremos la segunda de las opciones.

Si trabajamos con perfiles y se trata de una imagen que proviene de un dispositivo del que tenemos perfil ICC, le asignaremos el perfil del dispositivo de entrada, y en el 90% de los flujos de trabajo, activaremos también la opción de convertir en el espacio de trabajo (que en este caso actuará como perfil de salida), para que el documento quede en el espacio de trabajo en el que PhotoShop introducirá los colores en la imagen, por lo que no se producirá ningún “salto” en la cadena de color.

No nos tenemos que preocupar de si la imagen ya está procesada hasta nuestro espacio de color, pues en ese caso, el perfil vinculado a la imagen coincidirá con el espacio de trabajo, y PhotoShop no nos mostrará ningún cuadro de diálogo al abrir la imagen. Es decir, estos cuadros de diálogo solamente se mostrarán la primera vez que abrimos las imágenes.

En el caso de que la imagen provenga de otro equipo en el que se le haya vinculado (de forma manual o automática) un perfil que no sea el de nuestro espacio de trabajo, el cuadro de diálogo que se mostrará será el de la **figura 7**, en el que podremos seleccionar entre otras tres opciones:

**Figura 7**



Usar el perfil incrustado utilizará el perfil vinculado a la imagen en lugar del perfil seleccionado para nuestro espacio de trabajo. Esto lo podremos hacer si contamos en nuestro sistema con el perfil ICC, pues recordemos que el vincular un perfil a una imagen,

no “incrusta” dicho perfil en la imagen, sino que solamente se añade a la imagen una línea en la cabecera del archivo con el nombre del perfil, como si se tratase de un comentario OPI, así que si no tenemos el perfil, no debemos seleccionar esta opción.

La segunda de las opciones, Convierte los colores de un documento al espacio de trabajo, hace lo mismo que la primera opción (mantener como perfil de entrada el perfil vinculado a la imagen) y convierte la imagen, utilizando el motor y rendering intent

## ¿Qué colores deseamos visualizar? ¿Los colores del original escaneado? o ¿los colores que resultarán impresos?

seleccionados en la configuración de color, hasta el perfil seleccionado como espacio de trabajo, que en este caso actuará como perfil de salida de la transformación.

La tercera de las opciones, Elimina el perfil incrustado, nos es útil para cuando no disponemos en nuestro sistema del perfil ICC incrustado en la imagen, y deseamos “eliminar” dicha información, bien porque no deseamos realizar la gestión de color del documento, o bien porque queremos vincular otro perfil de entrada a la imagen.

Si al abrir el documento, no aparece ningún cuadro de diálogo, y las opciones de preguntar están activadas, significa que el perfil que tiene asignado el documento, coincide con el seleccionado en nuestra configuración.

Una vez abierta la imagen, debemos tomar una importante decisión. ¿Qué colores deseamos visualizar? ¿Los colores del original escaneado? o ¿los colores que resultarán impresos? Mucha gente responde rápidamente y sin pensar, que “ambos dos colores deberían de ser iguales”, o responden cosas como que “se deberían de visualizar los colores del archivo”. Ambas afirmaciones son falsas, y si no, veamos este par de respuestas.

Spongamos que escaneamos una foto a color de una puesta de sol. Los colores del original, serán los que sean, pero serán colores. Pues bien, la imagen será la portada de la revista de la peña de fútbol que se imprime en Blanco y Negro. Es más que evidente que la foto, o la vemos a color, o la vemos en Blanco y Negro, no la podemos ver simultáneamente a Color y en Blanco y Negro. Pues con los dispositivos de impresión a color, pasa exactamente lo mismo. Hay una serie de colores que quedan fuera de las posibilidades

físicas de reproducción cromática o “gama de color” del dispositivo ejemplos típicos son los verdes “eléctricos”, azules “reflex blu”, rojos “CocaCola”, “oros”, etc. Pues bien, la fotografía original escaneada, puede contener dichos colores, y nunca saldrán impresos, y lo que es más importante, el grupo de colores que no saldrán impresos, dependen del dispositivo de impresión.

La segunda frase es más fácil de responder. ¿qué color es el 0,0,100,0?, pues ustedes responderán “el amarillo”, y yo les preguntaré ¿qué amarillo? ¿El amarillo de una rosa?, ¿el amarillo de un canario?, ¿el amarillo del sol? ¿o quizás el amarillo de un limón? Evidentemente el amarillo que todo el mundo quiere imprimir coincide con el tono de amarillo de la tinta/tóner/químico, etc que utilice su dispositivo de impresión. Pero, ¿es ese el tono de amarillo del original?, o lo que es peor ¿es ese el tono de amarillo que quiere mi cliente y por el cual me va a pagar?

Así pues, no nos queda más remedio que responder a la pregunta que formulábamos con anterioridad, y la respuesta es mucho más fácil de lo que cabría pensar.

Para previsualizar el color de impresión en pantalla, primero necesitamos conocer dónde se imprimirá la imagen. Me refiero a conocer el Dispositivo de Impresión (ver artículo sobre sistemas CMS en este mismo número) y contar con el perfil del mismo, lo que no siempre es posible. Pero si lo sabemos y disponemos de dicho perfil, desde luego la mejor opción es visualizar el color de impresión.

Si no contamos con esa información, lo mejor es visualizar el color del original.

Para visualizar el color del original, basta con “vincular” el perfil del dispositivo del que provenga la imagen, bien en el cuadro de diálogo al abrir la imagen o bien en el menú Imagen, submenú Modo comando Asignar perfil... (fig. 8). Evidentemente, tendremos que activar la opción Ver para que la visualización sea la correcta.

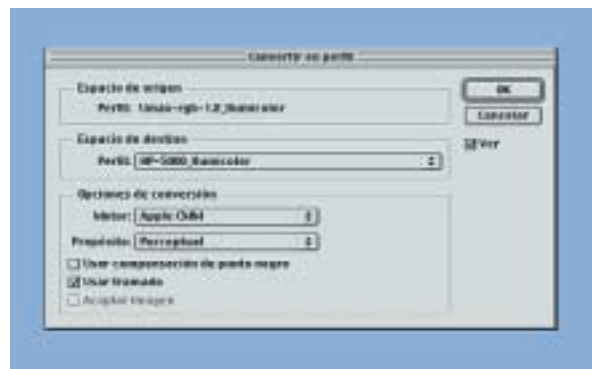
**Figura 8**



No podemos olvidar que “asignar” un perfil a una imagen, no la cambia en absoluto, pese a que la veamos diferente, y si no, pruebe a abrir una imagen, seleccione unas cuantas muestras de color, y compruebe que en la ventana de Info no varían los valores

numéricos pese a que la visualización cambie. Es por ello, que al abrir una imagen que provenga de un escáner conocido (tenemos su perfil), no baste con vincular el perfil del escáner, pues esto corregiría la visualización, pero no corregiría la imagen. Es por tanto necesario “convertir” la imagen desde el perfil del escáner hasta el espacio de trabajo, porque así, aparte de verla bien, la imagen estará bien. Esto lo podemos hacer en el cuadro de diálogo al abrir la imagen (tal y como comentábamos con anterioridad), o bien en el Menú Imagen, submenú Modo comando Convertir en perfil... (fig. 9)

**Figura 9**



Si por el contrario lo que deseamos es ver el color del resultado final impreso, lo que debemos es activar la previsualización (Menú Vista submenús Ajuste de prueba, Colores de prueba y Avisar sobre gamma).

Estas opciones de visualización, nos permiten realizar cosas que, hasta la fecha eran prácticamente impensables.

Por ejemplo, si deseamos ver como quedará impresa la imagen en un determinado Dispositivo de Impresión, basta con activar en el menú Vista submenú Ajustes de prueba la opción de Personalizar (fig. 10).

En este cuadro de diálogo, seleccionaremos el perfil del Dispositivo de Impresión que deseamos emular en pantalla, para realizar lo que se denomina como “soft proofing” o lo que es lo mismo, una prueba de color por software (no impresa).

**Figura 10**

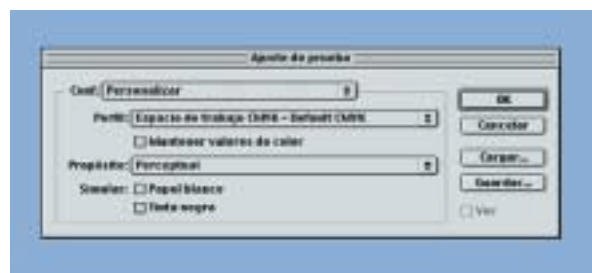


Figura 11



Para activar y desactivar la previsualización, basta con pulsar el atajo de teclado: OK.

Esto unido a la posibilidad, en el menú Vista de activar una Vista nueva, nos permite comparar en pantalla el resultado impreso de un mismo original en distintos dispositivos. Por ejemplo, en la **figura 11**, tenemos diferentes vistas de un mismo original que representan (de izquierda a derecha y de arriba abajo): color del archivo original, previsualización del resultado impreso en una impresora genérica en CMYK, previsualización de la impresión de las planchas CMY, previsualización del resultado impreso en una Láser B&N, previsualización del resultado impreso en una imprenta tipo EuroScale y finalmente, aviso de gama de los colores que tiene el original y quedan fuera de la gama de la imprenta EuroScale.

Para aclararnos con tantas ventanas, no tenemos más que fijarnos en la barra del nombre de la imagen. En esta, tras el nombre del archivo, aparece el espacio de color en el que se encuentra la imagen (RGB, CMYK, etc), seguido de un \* en el caso de que la imagen tenga asignado un perfil de entrada y de un # en el caso de no tener un perfil de entrada asignado. Luego, separado por una /, aparece el dispositivo que se está emulando.

En caso de que no se especifique, el perfil vinculado a la imagen, y se active la previsualización, Photoshop, utilizará como perfil de entrada, el perfil seleccionado en las preferencias en la zona de los espacios de trabajo de forma automática. Es decir, no se puede previsualizar el resultado impreso, sin especificar el origen para la transformación.

En el cuadro de diálogo de Personalización de los ajustes de prueba (**fig. 10**), contamos con las opciones de especificar el tipo de rendering intent deseado para la transformación, y de simular en pantalla el color del papel o no (desactivando o activando respectivamente la opción de Papel Blanco) y de emular el “tono” de la tinta negra o no (activando o desactivando respectivamente la opción de Tinta negra).

En PhotoShop 5, también existían opciones de previsualización de CMYK, pero no funcionaban correctamente, pues no utilizaban los perfiles seleccionados en la configuración de color del programa, sino que siempre utilizaban las “curvas” de las opciones de CMYK incorporado, por lo que la visualización bajo PhotoShop 5, se debía de hacer siempre con imágenes en CMYK, con las limitaciones que ello supone al flujo de color. Además, no era posible el comparar el resultado impreso en pantalla de una misma imagen en varios dispositivos, porque solamente se podía previsualizar un solo dispositivo a la vez.

Todo ello implica que, si queremos trabajar con color de impresión en pantalla, probablemente tengamos que actualizar nuestra versión de PhotoShop a la 6.0. Si no necesitamos color de impresión en pantalla, podemos seguir trabajando con la versión 5.0

Una vez vista de forma general la configuración de color del programa, en los artículos siguientes nos centraremos en la correcta utilización de los comandos de ajustes de color de PhotoShop. Todo ello enfocado hacia la consecución de un trabajo de color con calidad en PhotoShop. ●

# Glosario de términos de preimpresión

## A

**Aditivos primarios.** Las luces roja, verde y azul que, al unirse, forman la luz blanca.

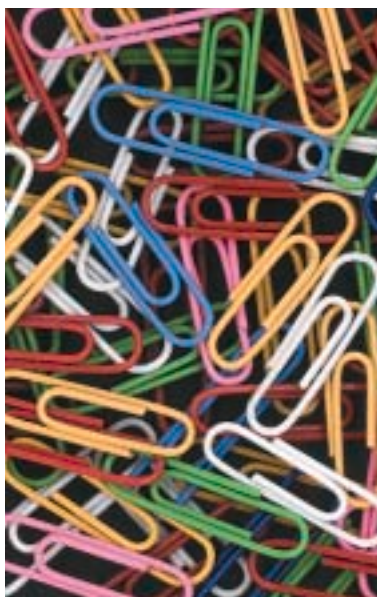
**Altas luces.** La parte más clara de una imagen.

**Ángulos de trama.** Los ángulos utilizados para reproducir las cuatro películas de la separación de color. Colocar adecuadamente los ángulos de las tramas es fundamental para reproducir al mínimo el efecto moiré.

**Anti-alias.** El tratamiento de objetos con contornos duros para que se fundan de forma homogénea en el fondo. Es una técnica para fusionar imágenes en los mapas de bits.

**ASCII. (American Standard Code for Information Interchange; Código ame-**

**Los cuatro colores (C, M, Y, K) se combinan para imprimir una amplia variedad de colores**



**ricano normalizado para el intercambio de la información.)** Un formato estándar para representar la información digital en grupos de 8 bits.

## B

**Barras de calibrado.** Tira de tonos en una hoja impresa, prueba o negativo, que se utiliza para comprobar la calidad de la impresión.

**Bit. (Dígito binario).** La mínima unidad de información de un ordenador. Define una de las dos condiciones posibles: activado o desactivado.

**Byte.** Una unidad de medida equivalente a ocho bits de información digital (2<sup>3</sup>). Es la unidad estándar para medir el tamaño de los ficheros.

## C

**Calibrado.** Ajustar el equipo de acuerdo con unas medidas

estándar para obtener resultados fiables.

**Calibrado del monitor.** El proceso de corregir la interpretación cromática de un monitor para ajustarla a los colores del resultado impreso.

**Canal Alfa.** Ajustar el equipo de acuerdo con unas medidas estándar para obtener resultados fiables.

**Captadores del color.** Una herramienta para especificar los colores en el monitor.

**CIE. (Commission Internationale de l'Éclairage; Comisión Internacional de luminación).** Un grupo internacional que ha desarrollado una serie de estándares de definición del color, utilizados por Adobe para el nivel 2 de PostScript.

**CMYK. (Cyan, Magenta, Amarillo y Negro).** Los sustractivos primarios o colores de cuatricromía que se utilizan en la impresión a color. El negro (K) se suele añadir para intensificar los colores e imprimir un negro real.

**Cuatricromía.** Los cuatro colores (C, M, Y, K) que se combinan para imprimir una amplia variedad de colores. Mezclándolos se consigue reproducir sólo una pequeña porción de colores naturales, pero sirven para conseguir la más amplia gama cromática con las mínimas tintas de impresión.

**Composición.** Composición global de un trabajo que sirve para presentar el aspecto del color y de la página maquetada.

**Contraste.** La relación entre las zonas más claras y más oscuras de una imagen.

**Corrección de la gama.** Comprimir o expandir las gamas de luces y sombras de una imagen.



## Cyan, Magenta, Amarillo y Negro son los colores de cuatricromía que se utilizan en la impresión a color

**Corrección del color.** El proceso de ajuste de una imagen para compensar los defectos de digitalización o por las características del dispositivo de salida.

**Cromalin.** Sistema de pruebas en color que utiliza pigmentos en polvo en lugar de tinta.

**CT. (Continuous tone; Tono continuo).** Un formato de fichero que sirve para intercambiar información digitalizada de alto nivel.

**Curvas Bezier.** En los programas orientados a objetos, una curva cuya forma se define mediante puntos de anclaje situados a lo largo de su arco.

## D

**Densidad.** El grado de opacidad de una imagen fotográfica sobre papel o película.

**Densitómetro.** Un dispositivo sensible a la densidad de luz transmitida o reflejada por una película o papel. Sirve para comprobar la precisión, calidad y consistencia del resultado final.

**Densitómetro reflector.** Instrumento utilizado para medir la densidad sobre el papel.

**Densitómetro transmisor.** Instrumento que sirve para medir la cobertura de una película expuesta.

**Diapositiva.** Una imagen fotográfica sobre una película transparente que se utiliza como arte final. Los formatos más comunes son 35 mm, 4" x 5" y 8" x 10".

**Dithering.** El proceso mediante el cual se consigue adaptar un color a los píxeles adyacentes para simular un tercer color en una imagen de mapa de bits. Se emplea esta técnica cuando no se dispone de una gama cromática completa.

**Digitalización.** Digitalizar es convertir una imagen al lenguaje informático. Una vez informatizada una imagen, es decir, convertida en información digital, las posibilidades de manipulación que de ella tenemos son casi infinitas. La imagen digitalizada en un ordenador y tratada con el programa específico puede ser: distorsionada, modificado su color, fundida con otras imágenes para crear otras distintas, etc. El sistema de captura más extendido para este uso es el escáner o las cámaras digitales. La imagen digitalizada está compuesta de elementos de imagen llamados pixel.

**Diseño.** Aquí se inicia la preimpresión. En el diseño se realizarán, a partir de las indicaciones, necesidades y medios del cliente, unos prebocetos donde a grandes rasgos se indicarán la posición de los elementos.

**Dmax.** El nivel máximo de densidad en una película.

**DPI. 1. (puntos por pulgada).** Medida de resolución de las impresoras, las filmadoras o los monitores.

**DPI. 2. (píxeles por pulgada).** Medida de la cantidad de información digitalizada. Cuanto más precisa sea la óptica del escáner, mayor resolución tendrá la digitalización resultante.

## E

**Efecto de banda.** Efecto de escalones de color en una gradación.

**Efecto de transición.** Defecto evidente en una imagen, producido por las limitaciones del proceso de reproducción (ya sea en el hardware o en el software).

**Eliminar.** Imprimir una forma u objeto eliminando los colores del fondo. Opuesto a sobreimprimir.

**Emulsión.** La capa de sustancia fotosensible que recubre una película.

**Emulsión boca abajo.** Imagen en una película con la emulsión en la cara más lejana del observador. El impresor es quien decide si la emulsión debe estar arriba o abajo.

**Escala de grises.** Gama de tonos grises entre el negro y el blanco. En un monitor de escala de grises, se pueden ver los píxeles grises, así como los blancos y negros, pero no los de color.

**Escáner.** Aparato que digitaliza las imágenes para poderlas manipular, imprimir o almacenar en un ordenador.

## F

**Filmadora.** Dispositivo que sirve para reproducir una imagen de orde-

nador o una composición en alta resolución sobre papel o película.

**Frecuencia de trama.** El número de líneas o puntos por pulgada de una trama de medio tono.

## G

**GCR. (Gray Component Replacement; sustitución del componente gris).** Técnica para reducir la cantidad de cyan, magenta y amarillo de una zona y sustituirla por el nivel apropiado de negro.

**Gama.** La medida del grado de compresión o expansión de las sombras y luces de una imagen.

**Ganancia de punto.** Defecto de impresión que consiste en que se incrementa más de lo previsto el tamaño de los puntos, originando colores o tonos más oscuros.

## H

**HLS.** Modelo cromático que se basa en tres coordenadas: tono, luminosidad y saturación.

**HSV se basa en tres coordenadas: tono, saturación y valor**



**HSV.** Modelo cromático que se basa en tres coordenadas: tono, saturación y valor.

## L

**LPP. (líneas por pulgada).** Medida de frecuencia de una trama de medios tonos o lineatura (la gama suele ir de 55 a 200). Antiguamente, los medios tonos se conseguían poniendo una plancha de agua fuerte sobre la imagen para crear los puntos. LPP se refiere a la frecuencia de líneas horizontales y verticales.

**Listo para cámara.** Fase de un trabajo, en el que ya se encuentra listo para llevar a imprimir.

**Luminosidad.** Un valor que corresponde al brillo del color.

## M

**Mapa de bits.** Una imagen formada por una cuadrícula rectangular de píxeles. El ordenador asigna un valor a cada píxel, que puede tener desde un bit de información (blanco o negro), hasta 24 bits, para las imágenes a todo color.

**Marcas de corte.** Las líneas impresas que indican las dimensiones de una página impresa. Sirven para el guillotinado final.

**Marcas de registro.** Pequeñas cruces en las películas que sirven para alinearlas.

**Máscara.** La zona inactiva de una imagen de mapa de bits que no se verá afectada por las modificaciones.

**Monocroma.** En blanco y negro sin gama de grises.

**Montaje.** La preparación y ensamblado de la película antes de hacer las planchas.

## N

**Negativo.** Película en la que la imagen aparece invertida, con las zonas oscuras en blanco y viceversa.

## O

**Orientado al objeto.** Un tipo de dibujo que define una imagen en términos matemáticos, en lugar de los píxeles de un mapa de bits.

## P

**Película.** Material transparente recubierto de una sustancia fotosensible.

**PICT.** Un formato común para definir imágenes orientadas al objeto o de mapas de bits en ordenadores Macintosh. El formato más reciente (PICT2) soporta color de 24 bits.

**Pixel.** La mínima unidad de diferenciación de un mapa de bits en una pantalla.

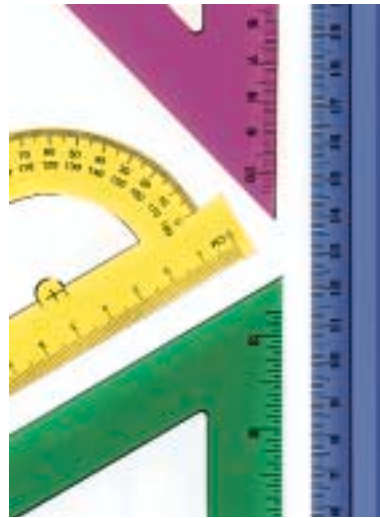
**Posterización.** Efecto especial que consiste en limitar deliberadamente la gama de una gradación para que se aprecien marcadas franjas de color o tono.

**PMS. (Pantone Matching System; sistema Pantone de homologación del color).** Sistema muy utilizado para identificar colores concretos.

**Prueba.** Muestra para poder ver el aspecto del trabajo acabado. Las pruebas pueden ser en blanco y negro o en color.

**Prueba de color.** Una representación del aspecto que tendrá la composición impresa. La calidad y resolución de las diversas pruebas de color puede variar mucho.

**Punto duro.** Punto de una trama de medios tonos con los contornos bien definidos.



## RGB son los colores aditivos primarios que utiliza la pantalla de un monitor

**Punto elíptico.** Punto de trama que tiene una forma más elíptica que redonda, lo que a veces permite obtener mejores gradaciones tonales.

**Punto suave.** Punto de una trama de medio tono con contornos difusos. Puede producir una imagen borrosa. Por el contrario, el punto duro es el que tiene contornos bien definidos.

## R

**Rasterización.** El proceso mediante el cual una filmadora convierte la información matemática y digital en una serie de puntos para obtener una película en negativo o positivo.

**Registro.** Aleación de varias películas o planchas de impresión para conseguir una sola imagen impresa.

**RGB. (Red, Green, Blue; rojo, verde y azul).** Los colores aditivos primarios que utiliza la pantalla de un monitor.

**RIP. (Raster Image Processor; procesador de imagen rasterizada).** Parte de un dispositivo de salida que rasteriza la información para poder imprimir las imágenes en película o papel.

**Roseta.** La figura geométrica que se crea al colocaren los ángulos tradicionales las tramas de medios tonos de los cuatro colores.

## S

**Saturación.** La cantidad de gris en un color. Cuanto más alto sea el contenido de gris, menor será la saturación.

**Separación de color.** La división de una imagen en los colores que la componen para su impresión. La separación de cada color es una película en negativo o en positivo.

**Sustractivos Primarios.** Las tintas (C, M, Y) que se utilizan en la impresión para crear diferentes colores. En oposición a los aditivos primarios, al combinar los sustractivos se consiguen colores oscuros.

**Superposición.** La longitud de onda de luz de un color en su estado más puro (sin añadirle blanco ni negro).

## T

**Trama de medio tono.** Retícula de puntos de distintos tamaños, que sirve para simular el tono continuo de una fotografía, ya sea en color o en blanco y negro.

## U

**UCR. (Undercolor Removal; supresión del color subyacente).** Técnica para reducir la cantidad de magenta, amarillo y cian en las zonas neutras y sustituirlos por la cantidad apropiada de negro. ●

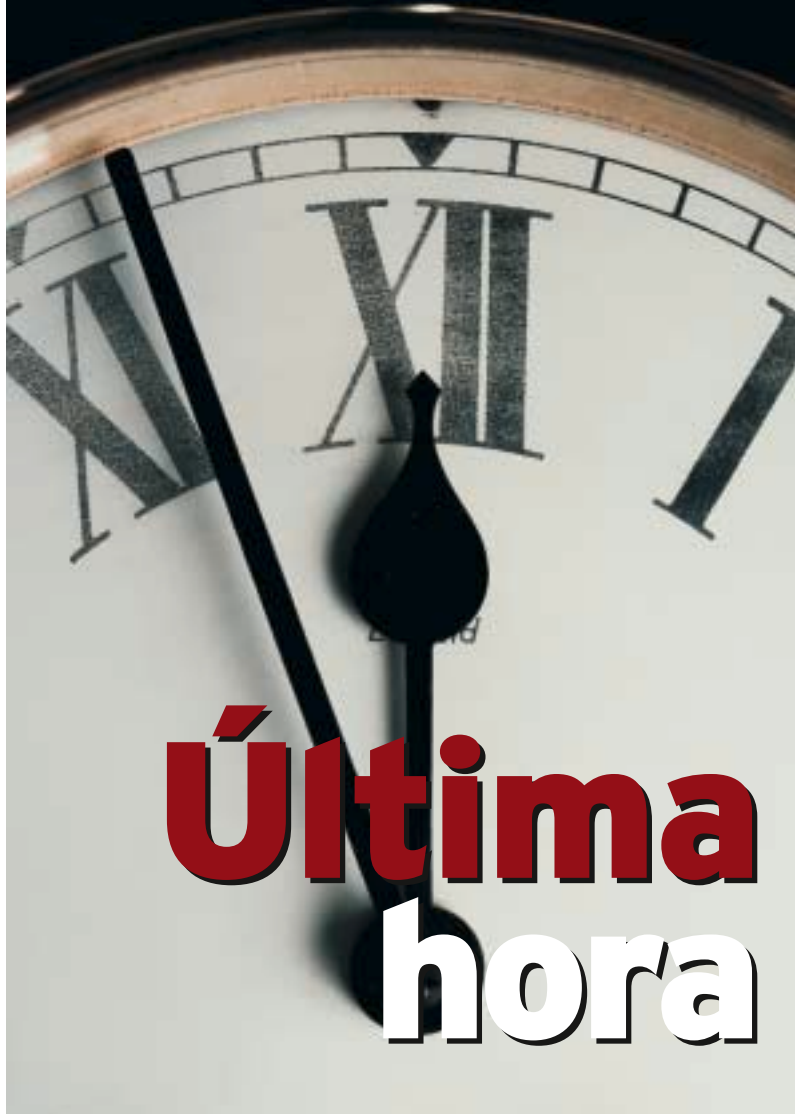
## Palabras finales

### **BarcoView recibe el premio U.S. Space Foundation**

El pasado mes de abril, en Colorado Springs (Estados Unidos), BarcoView recibió el prestigioso galardón U.S. Space Foundation Hall of Fame. Este galardón fue recibido por los innovadores resultados obtenidos por BarcoView en la aplicación de la tecnología VISAR (Video Image Stabilization and Registration).

La tecnología VISAR fue inicialmente desarrollada por la NASA, y utilizada primero en la investigación de un famoso asesinato nacional. VISAR es una tecnología que mejora drásticamente la calidad de las imágenes de vídeo procesadas. Así, las secuencias de vídeo doméstico tomadas en la escena del crimen, fueron corregidas de todos sus defectos visuales: "ruido", movimientos de cámara, efectos de zoom, rotación, para conseguir imágenes claras, contornos regulares e imágenes fijas.

El hecho de que BarcoView tenga una licencia de la NASA para la ejecución de algoritmos VISAR en tiempo real, hace que se incorpore esta tecnología espacial en aplicaciones comerciales, lo que proporcionará soluciones de alta tecnología en el mundo real, como son la identificación de objetos la estabilización del movimiento y la nitidez de las imágenes, entre otras muchas soluciones que ofrecerá.



Asimismo, el uso y desarrollo de esta tecnología, ha sido señalado como de gran avance e importante beneficio de las técnicas de procesamiento de imagen empleadas en los programas de astronomía solar y ciencia atmosférica de la NASA.



### **AIDO imparte cursos en Llumicolor**

La Unidad de Artes Gráficas de AIDO (Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen) imparte, en la empresa Llumicolor, S.A., situada en Manresa (Barcelona), y dedicada al mundo de la impresión digital, la importación y distribución de equipos y consumibles, 3 cursos de nivel básico sobre Gestión Integral del Color. Estos cursos, de los cuales ya se han impartido 2, los días 20, 21 y 22 de junio y 2, 3 y 4 de julio y a falta de realizarse un tercero, que se celebrará los días 29, 30 y 31 de octubre, están

dirigidos tanto al personal técnico de la empresa, como a clientes de la misma, para contribuir a su formación en la Gestión Integral del Color, un servicio que la Unidad de Artes Gráficas viene ofreciendo desde hace unos años. Además se realizará un curso de nivel avanzado los días 14, 15 y 16 de noviembre para aquellas personas que hayan superado el nivel básico.



### **AIDO, en la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre**

Siguiendo con sus actividades formativas y no sólo en la provincia de Valencia, la Unidad de Artes Gráficas de AIDO, realizará un curso sobre Gestión Integral del Color en la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre, situada en Madrid, con el objetivo, tanto de dar a conocer al personal la realidad de las Artes Gráficas, como de formarlos en los sistemas CMS.

## 1º Congreso Nacional de Gestión Integral de Color

La Unidad de Artes Gráficas del Departamento de Desarrollo de Producto de AIDO, Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen, como referente de la investigación de nuevas tecnologías aplicadas a la industria de las Artes Gráficas, organiza el primer Congreso Nacional sobre Gestión Integral del Color.

Este congreso se celebrará el día 9 de noviembre de 2001, en el Palacio de Congresos y Exposiciones de la ciudad de Valencia, y viene precedido del éxito obtenido en la primera Jornada Congresual Nacional sobre Gestión Integral del Color, una experiencia previa al congreso, a la que asistieron más de 200 empresas del mundo de las Artes Gráficas, y que fue celebrada en noviembre de 2000.

El evento está dirigido a profesionales del sector de las Artes Gráficas, para los que se abordarán sesiones de temática novedosa, apoyadas por profesionales expertos en la materia, que expondrán las últimas tecnologías al respecto.

Además, los asistentes tendrán la oportunidad de ver expuestas en una miniferia, instalada en el recinto del Palacio de Congresos, demostraciones de hardware y software de Gestión de Color, con el objetivo de darles a conocer, en la práctica, cómo funciona un sistema de Gestión del Color, cuáles son las ventajas que incorpora y las últimas tecnologías al respecto.



### Sonimagfoto 2001, "El Mundo de la Imagen"

Sonimagfoto 2001, la feria bienal dedicada al mundo de la imagen, abrirá sus puertas desde el miércoles 3 al domingo 7 de octubre en la Feria de Barcelona, dentro del recinto de Montjuïc 1. Esta feria es de carácter mixto y está dedicada a profesionales y público en general todos los días, acercándose a los sectores de la fotografía, vídeo de consumo, sistemas digitales, foto e imagen profesional, fotoacabado, imagen digital, servicios fotográficos, maquinaria y servicios de laboratorio e industrias y servicios audiovisuales.

Para poder albergar los 150 expositores y aproximadamente 100.000 visitantes previstos, se cuenta con una superficie de ocupación de unos 12.500 m<sup>2</sup> netos, en los que se realizarán una serie de actos que se han organizado, paralelos a la exposi-

ción, como son: exposiciones fotográficas, platós, demostraciones y prácticas que permitirán presenciar y participar activamente en sesiones fotográficas específicas. Además, el viernes 5 de octubre, se hará entrega de los premios Lux de la AFP/PMC.

En esta edición se contará con nuevas áreas, como son, un espacio dedicado a la formación, con la participación de escuelas de fotografía e imagen, y galerías fotográficas.



### Apple Creative Jam 2001, en París

La conocida empresa Apple, dedicada al sector informático, organiza un evento que se llamará "Apple Creative Jam 2001", el cual se llevará a cabo conjuntamente con la Feria Apple Expo en París, del 22 al 28 de septiembre. Se trata de un evento dirigido a creativos de toda Europa. Este año, el foco del "Apple Creative Jam 2001" estará en la cre-

ación de DVDs y las nuevas oportunidades que este soporte nos aporta. Treinta creadores de distintos países serán seleccionados para atender a los tres días de clases magistrales que se impartirán, y a lo largo de esos días cada participante llevará a cabo un título de DVD con la asistencia de expertos de Apple que les ayudarán en su creación. La selección de los asistentes se llevará a cabo basada en la originalidad de los proyectos que se presenten. Los DVD que se realizarán serán presentados en una conferencia especial que tendrá lugar en el Apple Expo.



### Puesta en marcha de la RCCC-ISMI

Dentro del programa de Investigación, Desarrollo e Innovación, y contando con el apoyo del IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana), AIDO, en colaboración con otros tres Institutos Tecnológicos de la red IMPIVA, ITENE (Instituto Tecnológico del Envase, Embalaje y Transporte), AIMPLAS (Instituto Tecnológico del Plástico) y AITEX (Instituto Tecnológico del Textil) pondrán en marcha el proyecto denominado "Red de Colaboración de Calibración y Caracterización de Impresión sobre materiales Industriales" (RCCC-ISMI), para el estudio y desarrollo de los procedimientos de Calibración y Caracterización de dispositivos de impresión a color sobre distintos materiales industriales (papel, textil, plástico y envase y embalaje), utilizados por las PYMES del sector de las Artes Gráficas asociadas a la red de Institutos Tecnológicos que solicitan este proyecto.

Uno de los resultados esperados en este proyecto sería dotar a los Institutos Tecnológicos del IMPIVA que forman este proyecto de las infraestructuras necesarias para poder ofertar el servicio de calibración y caracterización espectrofo-

tométrica a las PYMES del sector de las Artes Gráficas de la Comunidad Valenciana, así como implementar con éxito estos sistemas.

Este proyecto nace con el objetivo de aunar las posibilidades de difusión de cuatro institutos Tecnológicos de la red IMPIVA (AIDO, ITENE, AIMPLAS y AITEX) para la transferencia tecnológica de los Sistemas de Gestión Integral del Color al sector industrial valenciano, con el incremento de productividad y calidad que ello implica.

La RCCC-ISMI, se desarrollará en tres años, y cuenta con un presupuesto de más de 21 millones de pesetas.



### 14ª edición de Sign España

Del 4 al 6 de octubre de 2001, tendrá lugar, en el recinto ferial Juan Carlos I, de IFEMA, la feria de Madrid, la decimocuarta edición de Sign España, el salón dedicado a la comunicación visual y el diseño gráfico.

Esta exposición se lleva a cabo bajo un panorama muy especial, cuyas principales características se refieren al cambio tan importante que el sector gráfico está experimentando bajo la influencia de las tecnologías digitales, a causa de las cuales han surgido diferentes posibilidades de negocio, ofreciendo un tipo de demanda que se aleja cada vez más del concepto tradicional. Ahora, se van ofreciendo productos más individualizados, sobre demanda, lo que abarca un nicho de mercado mucho más amplio.

Todos estos cambios ocurridos en la última década en todo lo relacionado con la comunicación visual y la imagen digital, serán expuestos en Sign España 2001, donde se verá cómo ha cambiado el panorama, representado en la aparición de nuevas formas de presentación de productos y servicios con fines publicitarios, de marketing y de comunicación gráfica y visual.

El éxito del salón se pudo observar

en la edición de 2000, donde 135 empresas expositoras ocuparon una superficie de 12.000 m<sup>2</sup> y a la que acudieron un número de 7.284 visitantes, de los cuales un total de 6.869 procedían de territorio nacional (Madrid, Comunidad Valenciana, Cataluña y Andalucía, en su mayoría), y 415 fueron extranjeros, casi todos procedentes de países de la Unión Europea.



### AIDO aplica técnicas de visión artificial a la metrología del color

En los procesos industriales actuales que implican la utilización de tintas o pigmentos para dar el color definitivo a sus productos, se hace necesario establecer mecanismos que controlen el color final obtenido para asegurar la calidad en la producción.

Este control no implica necesariamente tener un conocimiento colorimétrico exhaustivo del resultado de la producción, sino que lo más importante es conocer cuales han sido las desviaciones que se han producido a lo largo del proceso.

Por tanto, una herramienta de gran utilidad en el control de calidad industrial sería aquella que nos indicara, en tiempo real, cual está siendo la desviación del color de cada una de las tintas que están siendo utilizados en la producción. Este ha sido el objetivo de AIDO en este desarrollo.

A partir de las muestras de tintas y registros reales utilizados en el proceso productivo, realizamos análisis sobre cuales son sus parámetros fundamentales y construimos el algoritmo de análisis.

En este caso, desarrollamos la algorítmica para realizar, como es: el control del registro, de posicionamiento, de color, de tamaño, de forma, de imperfecciones, y protocolos estándar para integración con CIP3.

Una vez desarrollados los algoritmos, se procede a su integración defi-

nitiva en un entorno de usuario amigable, que facilita la operación, el cual permite controlar el funcionamiento de todos los componentes del sistema, acceso inmediato a la información, tanto del histórico como del momento, formas diferentes de visualización: R,G,B o H, S, L, valores absolutos o relativos.

Las características básicas de la aplicación que hemos construido en AIDO son:

- ✓ Monitorización de hasta 8 tintas diferentes.
- ✓ Sincronización con los procesos de impresión. mediante sensores estándar
- ✓ Posibilidad de parametrizar cual es el valor de tolerancia máximo admitido.

Los valores de referencia se toman automáticamente cuando pasa por el sistema el primer pliego. De este modo, la configuración es extremadamente sencilla.

Cuando todos los elementos del sistema de visión han sido comprobados y su operación verificada, procedemos a su instalación en planta. Para ello es necesario introducir algunas modificaciones en el proceso productivo:

- ✓ Generación de piezas de control a una cadencia determinada para el análisis del color. Estas piezas se desecharán una vez analizadas.
- ✓ Instalación de dispositivos de control de flujo: Sensores de paso, etc. para permitir la correcta sincronización del sistema de producción con el sistema de visión.

Además, todo el sistema de visión se instala en una serie de racks que permitirán la operación del sistema y protegerán a todos los dispositivos de golpes y otras perturbaciones.

Otra de las funciones fundamentales de estos bastidores de protección es la adecuación de las condiciones de luz en la captación de la imagen que analizaremos posteriormente para llegar a una conclusión sobre la desviación de color. ●