



**aido**

ÓPTICA COLOR IMAGEN  
Instituto tecnológico



## INFLUENCIA DEL % DE ALCOHOL Y LA SOLUCIÓN DE MOJADO SOBRE LA COLORIMETRÍA. “COMPLEMENTARIEDAD A IMPLEMENTACIÓN DE PARÁMETROS NORMATIVOS ISO 12647 Y DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS PROPIOS PARA IMPRESIÓN”

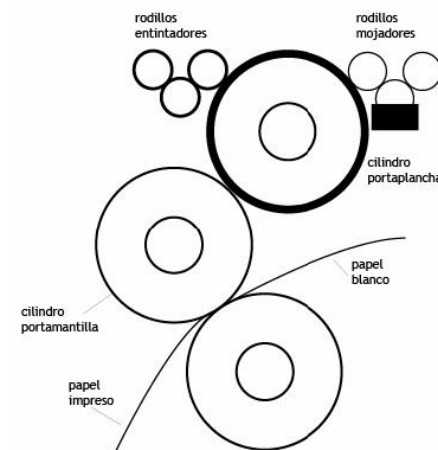
*La implementación de criterios de calidad en el mundo gráfico, bien basados en estándares internacionales, como la norma ISO 12647, bien a través de parámetros y valores de impresión propios; parece muchas veces reducirse a la obtención de unos valores densitométricos que garanticen los resultados colorimétricos normativos, o bien de un arco de valores óptimos en parámetros como contraste de impresión, atrape de las tintas o equilibrio tonal de las zonas neutras.*

Si bien es cierto que estos valores son y deben de ser considerados como objetivo en la implementación de cualquier sistema de calidad, y si entendemos estos como un conjunto de directrices y prácticas para la elaboración repetible de productos impresos, también debe entenderse que a nivel de procedimiento de implementación de estos, existen otra serie de factores críticos para la obtención de resultados que deben de ser no sólo tenidos en consideración, sino debidamente estudiados y ajustados como paso fundamental para garantizar el éxito de dichas políticas de calidad. Y si esto puede ser considerado cierto para cualquier técnica de impresión, se convierte en fundamental cuando nos referimos a la impresión offset, donde debemos de otorgar un protagonismo especial al equilibrio agua-tinta, factor fundamental de esta técnica de impresión, y por lo tanto a parámetros como ph, tensión superficial, dureza del agua, etc que proporcionan las características propias de la solución de mojado y determinan su comportamiento en la obtención de dicho equilibrio y de los resultados tonales del trabajo impreso.

### El sistema de impresión offset

Definir el sistema de impresión offset como un sistema basado en el principio de la repulsión entre el agua y la tinta y del consiguiente comportamiento de las zonas imagen y no imagen de la forma impresora en función de su capacidad para repeler o aceptar cada uno de estos elementos supone simplificar en exceso esta técnica de impresión. Podemos determinar el sistema de impresión offset como un sistema basado en tres variables: las características del soporte de impresión, como por ejemplo su valor acidez, que influirá de forma definitiva en los tiempos de secado; la tinta y sus características reológicas como el tiro y su capacidad de atrape, y la solución de mojado emulsionada en la tinta en su debida proporción, lo que llamamos equilibrio agua-tinta, y esta expresión de “equilibrio” sugiere ya de por sí cierta complejidad que aumenta al tenerse en cuenta que la solución mojadora es en realidad un “coctail” de productos disueltos en agua en el que cada componente tiene una función específica. Y es en esta última variable donde centraremos el contenido de este artículo.

impresión Offset:



Nicolás Copérnico, 7-13  
Parque Tecnológico  
46980 Paterna  
Apdo. correos 139  
VALENCIA / ESPAÑA

T.+34 96 131 80 51  
+34 96 131 80 66  
F.+34 96 131 80 07  
www.aido.es

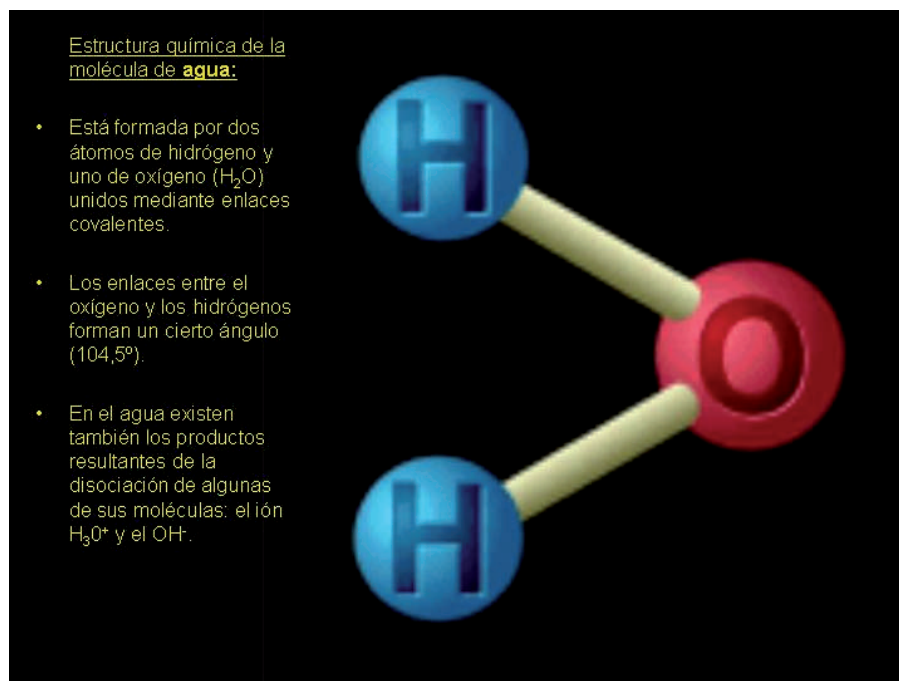


Nobel, 7  
Edificio Astigi / Parque Pisa  
41927 Mairena del Aljarafe  
SEVILLA / ESPAÑA

T.+34 95 560 12 25  
F.+34 95 560 12 29

## La solución de mojado: Función de la solución de mojado

La solución de mojado es transferida a la forma impresora a través de una serie de rodillos situados junto al cilindro portaplancha. Estos rodillos, denominados batería de mojado o sistema de humectación, deben transmitir una capa delgada y homogénea de agua a la plancha con el fin de que las zonas no imagen de la forma impresora no queden entintadas. Las zonas no imagen de la forma impresora son zonas hidrófilas, es decir, que aceptan el agua, mientras las zonas imagen son zonas hidrófobas o repelentes del agua. Al mismo tiempo, el sistema de entintado aporta tinta a la forma impresora, que al encontrarse humedecida en ciertas zonas y según el principio de repulsión entre el agua y la tinta, repele la tinta, quedando entintadas sólo las áreas de imagen de la misma. Tanto el aporte de agua como de tinta deberá ser el mínimo posible, con el fin de controlar con mayor garantía el equilibrio agua-tinta.



Eso significa que se precisa: un mínimo humedecimiento y una conductividad máxima; una buena interacción hidrófila (receptiva al agua) con la superficie de la plancha; que no se produzca oxidación durante las esperas de la prensa; un efecto tampón para mantener constante el pH; un agente para impedir la formación de algas y hongos; un efecto antiemulsionante para determinados tipos de tinta; y todo ello, a ser posible, en una solución mojadora libre de compuestos volátiles y respetuosa con el medio ambiente, además de ajustar correctamente los sistemas de humectación y entintado, sobre todo a nivel de presiones entre sus rodillos, y controlar la temperatura del agua. Para lo cual se hace necesario añadir diversas sustancias tales como glicerina, o goma arábiga para mejorar la receptividad del agua por la forma impresora; fosfatos, citratos o tartratos para el efecto tampón que permita estabilizar el valor ph; algún agente antibacteriano para evitar el crecimiento de algas y hongos y un agente tensoactivo para mejorar la tensión superficial, aumentar la capacidad de mojado y asegurar una buena conductividad.



**aido**

ÓPTICA COLOR IMAGEN  
Instituto tecnológico



### Importancia de la solución de mojado

Podemos afirmar que la solución de mojado es el factor con mayor influencia en el resultado de la impresión en la reproducción offset. Un exceso de solución mojadora o una incorrecta preparación de la misma producirá siempre problemas de emulsionado, distorsiones en el equilibrio agua-tinta y alteraciones indeseadas del color. Además, hay que tener en cuenta que esta solución puede verse afectada por otras variables de la propia impresión como la acidez del papel, que puede afectar durante la tirada la propia acidez de la solución de mojado, los productos utilizados para la limpieza de las planchas, de las mantillas o de las propias baterías, compuestos cada uno de ellos de diferentes valores de ph; restos de reveladores y gomas de fijación de las planchas, normalmente de valores ph muy ácidos o las propias características del agua y de las tintas utilizadas como sus propiedades de secado y sus valores de saturación.

Así mismo, podemos afirmar que es imposible hablar de unos valores estándares en parámetros como ph, conductividad, dureza del agua, etc debido a que estos valores se encuentran en función de los materiales utilizados, como planchas o mantillas, de las características propias de los soportes de impresión, como la acidez del papel; del tipo de agua utilizada, por ejemplo el nivel de dureza de la misma, de la temperatura en el taller de impresión e incluso del tipo y modelo de prensa utilizada. Por lo que la preparación de una solución de mojado correcta debe realizarse de forma individualizada para cada imprenta. Es por ello, que los valores de ciertos parámetros que se citarán a lo largo de este artículo, deben ser considerados como valores de referencia o de partida, nunca como valores absolutos válidos para cualquier condición de impresión.

### Valores y parámetros para las soluciones de mojado.

#### Dureza del agua

La dureza del agua se define como la concentración total de iones de calcio y magnesio y se expresa en términos de un equivalente al carbonato de Calcio (un ion es un o de átomos, que transportan carga eléctrica), o compuestos tales como el sodio, , cloruro, manganeso y presentes en altas concentraciones.

Existe numerosas formas de medir la dureza del agua. El mas común es la medición en lgrados alemanes, donde un grado de dureza alemana (1°dH) equivale a 10 mg. de óxido de calcio (CaO) por litro de agua.





**aido**

ÓPTICA COLOR IMAGEN  
Instituto tecnológico



En función de la dureza del agua, ésta se clasifica en:

0 a 4 °dH Agua muy blanda

4 a 8 °dH Agua blanda

8 a 18 °dH Agua semidura

18 a 30 °dH Agua dura

+ 30 °d Agua muy dura.

Podemos utilizar como valores de referencia óptima la franja de valores de entre 4°dH y 14°dH. Valores por debajo de 4°dH, es decir, agua muy blanda y con un nivel de ph excesivamente ácido, puede provocar problemas de corrosión en la plancha y en diversos elementos metálicos de la maquina impresora, por lo que en este caso deberíamos añadir a la solución de mojado inhibidores de la corrosión. Sin embargo, si los valores de dureza se sitúan por encima de 14°dH, las sales de calcio pueden reaccionar con los ácidos grasos de las tintas y producir jabones, que pueden llegar a la forma impresora provocando que las zona no imagen de la plancha pierdan sus propiedades hidrófilas e impidiendo la formación de la película de agua adecuada sobre la superficie de la plancha. Así mismo puede provocar la formación de depósitos de cal tanto en los rodillos, como en las mantillas y las planchas, lo que provocaría una deficiente transferencia de la imagen como una distribución incorrecta de la tinta y del agua. Además, los iones de calcio pueden reaccionar con el estuco del papel, produciendo escamas que pueden depositarse en las formas impresoras.

La solución más común y eficaz para evitar este tipo de problemas es utilizar métodos de reducción de la dureza de carbonatos, como puedan ser la utilización de agua desionizada o el método de la osmosis inversa.

El método de desionización consiste en la reducción del calcio y el magnesio mediante un proceso de intercambio de iones. Simplemente eliminando uno de los componentes que forman la sal, se previene que aparezcan incrustaciones. El agua desionizada contiene iones de sodio en lugar de calcio y magnesio. Cuando el calcio y el magnesio se cambian por iones de sodio, se filtra el agua para eliminar la sal que se ha formado. Por su parte, el método de Ósmosis inversa consiste en el filtrado de una solución salina a través de una membrana semi-permeable. El agua que pasa a través de la membrana (el intercambiador), pierde hasta el 95% de las sales disueltas, sencillamente porque los iones disueltos son demasiado grandes para pasar. La membrana es un compuesto mineral con poros de un tamaño determinado. Las partículas más pequeñas pasan a través de los poros, mientras que los compuestos moleculares de mayor tamaño quedan retenidos.

### Valor pH

El pH, o potencial de , es una medida relativa de la acidez o la alcalinidad de una solución. El pH es el logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógenos en una solución (expresada en moles por litro). Si el pH de una solución es 7, se dice que es neutra; no es ni ácida ni alcalina. Una solución con un pH de 5 es ligeramente ácida; una solución con un pH de 3 es mucho más ácida.



Nicolás Copérnico, 7-13  
Parque Tecnológico  
46980 Paterna  
Apdo. correos 139  
**VALENCIA / ESPAÑA**

T.+34 96 131 80 51  
+34 96 131 80 66  
F.+34 96 131 80 07  
[www.aido.es](http://www.aido.es)



Nobel, 7  
Edificio Astigi / Parque Pisa  
41927 Mairena del Aljarafe  
**SEVILLA / ESPAÑA**

T.+34 95 560 12 25  
F.+34 95 560 12 29



**aido**

ÓPTICA COLOR IMAGEN  
Instituto tecnológico



| Efectos en el medio ambiente   | Valores del PH | Ejemplos                        |
|--|----------------|---------------------------------|
| Ácido  | pH = 0         | Ácido de baterías               |
|  | pH = 1         | Ácido sulfúrico                 |
|  | pH = 2         | Jugo de limón, vinagre          |
|  | pH = 3         | Jugo de naranja, bebida gaseosa |
| Mueren todos los peces (4.2)   | pH = 4         | Lluvia ácida (4.2-4.4)          |
|  | pH = 5         | Lago ácido (4.5)                |
| Mueren los huevos de rana, renacuajos, cangrejos de río y efímeras (5.5) | pH = 6         | Bananas (5.0-5.3)               |
|  | pH = 7         | Lluvia limpia (5.6)             |
| Neutro   | pH = 8         | Lago saludable (6.5)            |
|  | pH = 9         | Leche (6.5-6.8)                 |
| Comienzan a morir las truchas arco iris                                  | pH = 10        | Agua pura                       |
|  | pH = 11        | Agua de mar, huevos             |
| Básico   | pH = 12        | Bicarbonato de soda             |
|  | pH = 13        | Leche de magnesia               |
|  | pH = 14        | Amoníaco                        |
|  |                | Agua jabonosa                   |
|  |                | Blanqueador                     |
|  |                | Limpiador líquido para desagües |

Cuanto más baja sea la lectura de pH más ácida es la solución. Ocurre lo contrario cuando el pH supera la cifra de 7. Por tanto, una solución con un pH de 8 es ligeramente alcalina y una solución con un pH de 10 es mucho más alcalina.

Como la de pH es logarítmica, una solución con un pH de 3 es diez veces más ácida que una con un pH de 4. Similarmente, una solución con un pH de 3 es cien veces más ácida que una con un pH de 5. Como regla general, una solución de mojado debería tener unos valores pH comprendidos entre 4,5 y 5,5; aunque en algunas ocasiones puede requerirse un pH alcalino, como pueda ser el caso de impresión con tintas metálicas (los ácidos atacan fuertemente a los metales) o impresión sobre soportes de vinilo (un pH ácido es estos casos arrugaría el soporte de impresión) o en la utilización de aguas con determinados valores de dureza.

Los valores de pH fuera de estos parámetros, pueden producir errores y dificultades durante la impresión, tanto por un exceso de acidez como de alcalinidad. Valores pH demasiado ácidos (por debajo de 4-4,5) pueden retrasar o dificultar el secado de las tintas debido a que los ácidos impiden la oxidación de la mismas. Así mismo, pueden atacar a los pigmentos minerales, produciendo decoloración y errores de tono. Otro de los efectos de las soluciones de mojado excesivamente ácidas es la corrosión que provoca en las planchas, se produce engrase (la tinta se deposita en las zonas no imagen y las planchas pierden sus propiedades) y puede quemar el punto de las zonas de altas luces; otro efecto de estas soluciones de mojado es el ataque de los ácidos a la superficie de los rodillos del grupo entintador pudiendo producir errores de entintado.

Sin embargo, la utilización de soluciones demasiado alcalinas producen un exceso de espuma en la solución de mojado, que provoca la emulsión excesiva de agua en tinta y la dilución de los pigmentos de la misma en el agua y provoca que la goma arábiga no se adhiera bien a la plancha, ambos factores tienen como resultado la aparición de velos. Provocan la reacción del agua de mojado con la grasa de la tinta, perdiendo definición entre las zonas imagen y no imagen de la plancha y el agua pierde la capacidad de limpiar bien la plancha, con lo que el maquinista se ve obligado a aumentar las tomas de agua, lo que puede producir la excesiva emulsión de agua en tinta y la pérdida de tono del trabajo.

Para mantener el pH en un nivel estable, la solución de mojado ha de ser tamponada (buffer). Ya que el pH puede verse afectado por la interacción entre la solución de mojado, el papel y la tinta.

### Viscosidad y temperatura

La viscosidad representa el grado de enlaces internos de un líquido como resultado de la atracción entre moléculas, lo que en la práctica significa que un líquido de mayor viscosidad formará, a igualdad de volumen, una capa de más grosor. Además, la capacidad de transferencia de la solución de mojado como de la tinta entre los rodillos de los sistemas humectadores y de entintado está directamente influida por la viscosidad.

Cuando la viscosidad aumenta, lo hacen tanto el grosor de la capa de solución como la capacidad de transferencia, lo que da como resultado que una solución de mojado de mayor viscosidad aumente su rendimiento, lo que repercute



Nicolás Copérnico, 7-13  
Parque Tecnológico  
46980 Paterna  
Apdo. correos 139  
VALENCIA / ESPAÑA

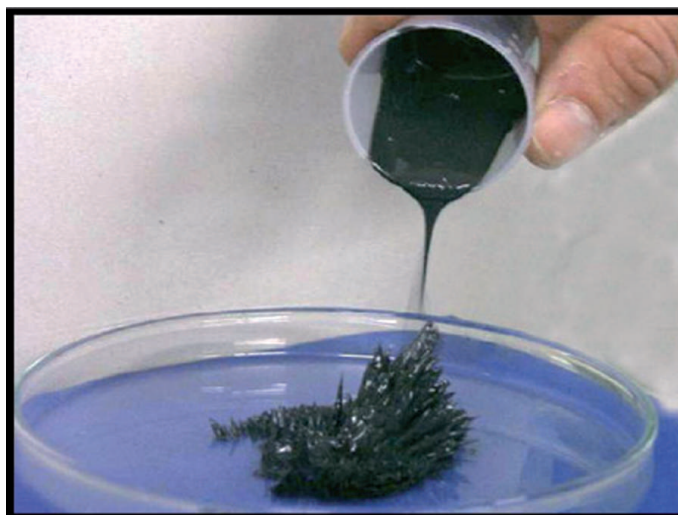
T.+34 96 131 80 51  
+34 96 131 80 66  
F.+34 96 131 80 07  
www.aido.es



Nobel, 7  
Edificio Astigi / Parque Pisa  
41927 Mairena del Aljarafe  
SEVILLA / ESPAÑA

T.+34 95 560 12 25  
F.+34 95 560 12 29

en una menor cantidad de agua para humedecer una superficie determinada. Los factores de máxima influencia sobre los valores de viscosidad son la temperatura y la aportación de IPA (alcohol isopropílico). Las temperaturas más altas son resultado de un movimiento interno más intenso y un aumento del espacio entre las moléculas. Esto implica una decreciente atracción molecular y, en consecuencia, una menor viscosidad, mientras que las temperaturas más bajas producen una película fluida más espesa sobre los rodillos, lo cual lleva a una mejor transferencia de agua sobre la forma impresora. El porcentaje de IPA también influye de forma significativa en la transferencia de la solución de mojado. Por ello la transferencia de solución disminuye cuando se reduce el porcentaje de IPA. Dependiendo de la calidad de la solución, esto tiene que ser compensado mediante un incremento en la velocidad del rodillo tomador y puede ser complementado con la utilización de rodillos especiales y la reducción de la temperatura de la nevera de la solución de mojado.



### Tensión superficial

La tensión superficial se define físicamente como las fuerzas de repulsión entre la superficie de la gota de líquido y la superficie sólida sobre la que se apoya. A menor tensión superficial, menor será el ángulo de contacto entre la gota de un líquido y la citada superficie sólida, lo que implica que la superficie de contacto entre ambos será mayor, el líquido “moja mejor” y se requiere un volumen menor de solución de mojado para humedecer una determinada área de la forma impresora. Esta reducción de la aportación de agua de humectación, nos permite reducir la aportación de tinta al impreso, facilitando el equilibrio agua-tinta, una tirada más homogénea y regular y la reducción de los tiempos de arranque por cada trabajo impreso.

Como el agua suele tener una tensión superficial relativamente alta, para conseguir esta reducción de dicho parámetro se recurre a la utilización de sustancias tensoactivas, entre las que destaca la utilización del alcohol isopropílico.

### Conductividad de una solución de mojado

Si bien no debieramos entender la conductividad como un parámetro determinante en sí mismo a la hora de evaluar una solución de mojado, esta se viene utilizando en los últimos años como un medio de medida indirecta con respecto a otros parámetros.

La conductividad es la habilidad, o capacidad, de conducir la electricidad. En el agua o en cualquier solución, el grado de conductividad se determina por medio del número de iones presente como resultado de la disolución en ellas de minerales u otros compuestos.

Básicamente, cuanto más alta sea la concentración de iones, más alto será el grado de conductividad (y por lo general, el agua será mas dura). Normalmente el agua tiene un bajo nivel de iones y como resultado registra lecturas de conductividad muy bajas. El alcohol, que no conduce una carga eléctrica, tiene una lectura de conductividad

prácticamente nula así como la glicerina o la goma arábica. Por esta razón el alcohol, cuando se añade a una solución de mojado, actúa como diluyente, reduciendo de conductividad en la solución. Esto quiere decir, que una misma solución de mojado con la misma dureza de agua, puede arrojar valores diferentes de conductividad en función de los porcentajes de alcohol o goma arábica disueltos en ella.

Así mismo, una alta conductividad no necesariamente es sinónimo de problemas. Las soluciones de mojado que utilizan sustitutivos del IPA, normalmente suelen tener valores de conductividad mayores.

Uno de los datos de mayor interés que puede arrojarnos la medida de la conductividad es el control de la estabilidad de la misma durante una determinada tirada, ya que una conductividad creciente durante la misma puede indicar que la solución de mojada ha sido contaminada, pudiendo originar problemas en el equilibrio agua-tinta, aumento de la ganancia de punto, creación de velos o pérdida de las zonas de altas luces.

### Empleo de alcohol isopropílico

El alcohol isopropílico viene empleándose en las artes gráficas desde hace ya casi 30 años, debido a sus propiedades tensoactivas, reduciendo la tensión superficial de la solución de mojado y favoreciendo la mejor humectación de la forma impresora; su capacidad para mejorar la viscosidad, favoreciendo el transporte de la solución desde la bandeja hasta la plancha; sus efectos antibacterianos y su capacidad antiespumante.

Sin embargo, aparte de los problemas medioambientales que produce como emisor de compuestos orgánicos volátiles, y de los perjuicios para la salud de los trabajadores de los talleres de impresión, el alcohol isopropílico es básicamente un disolvente y como tal, y sobre todo en disoluciones superiores a un 8%-10% produce una considerable reducción del brillo de las tintas, disminuye la definición del punto y afecta al comportamiento colorimétrico de las tintas, por lo que es aconsejable no superar volúmenes superiores al 3%-5% de disolución en las soluciones de mojado.

