



Universidad Nacional Autónoma de México  
Escuela Nacional de Artes Plásticas  
Posgrado en Artes Visuales

**La producción del fotograbado en hueco sobre metal  
con materiales accesibles en México**  
Herramientas y procesos

Tesis que para obtener el grado de  
Maestro en Artes Visuales

presenta  
**Cristóbal Tavera Mendoza**

Directora de tesis  
**Mtra. María Eugenia Quintanilla Silva**

México D.F. marzo 2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Introducción.** (p 3)

**1 Algunos antecedentes importantes del fotograbado actual.** (p 4)

- 1.1 Nicéphore Niépce, el padre de la fotografía y el primer productor de fotograbado.
- 1.2 El grabado, la imprenta y el cliché fotograbado.
- 1.3 Desaparición de la "imprenta tradicional".

**2 El proceso del fotograbado aplicado al huecograbado artístico, distintas técnicas y representantes.** (p 15)

- 2.1 Fotograbado en cobre.
- 2.2 Resina KPR.
- 2.3 Película *ImagOn*.
- 2.4 Algunos representantes importantes en el desarrollo del fotograbado.

**3 Problemática en México y búsqueda de soluciones para la realización del proceso de fotograbado en hueco sobre metal.** (p 50)

- 3.1. Problemática en México.
- 3.2 *El barniz rojo*, posibilidades y carencias.
- 3.3 Principios y componentes de los productos para fotograbado.
- 3.4 Elaboración de un cubriente fotosensible para la producción de fotograbado en hueco sobre metal a partir de productos y reactivos disponibles en México.
- 3.5 Productos y reactivos utilizados en la búsqueda del cubriente fotosensible.

**4 El fotograbado en hueco sobre metal con materiales y herramientas accesibles en México.** (p 86)

- 4.1 Infraestructura, herramientas y materiales.
  - 4.1.1 El taller de grabado y el cuarto oscuro.
  - 4.1.2 La insoladora.
  - 4.1.3 El cubriente fotosensible y su preparación.
  - 4.1.4 El original mecánico.
  - 4.1.5 Metales y mordientes.
- 4.2 Proceso.
  - 4.2.1 Preparación de la placa.
  - 4.2.2 Aplicación y secado del cubriente.
  - 4.2.3 Contacto, insolado y revelado.
  - 4.2.4 Horneado de la placa.
  - 4.2.5 Atacado de la placa.
  - 4.2.6 Eliminación del cubriente.
- 4.3 Resultados.

**Conclusión.** (p 113)

**Bibliografía.** (p 114)

## Introducción

Esta investigación es una modesta introducción a la historia y los procesos técnicos del fotograbado ordenada y elaborada bajo los esquemas que requiere un trabajo de maestría. Sin embargo, es ante todo un trabajo que permitió elaborar un método sencillo y económico para la realización de esta técnica, aplicada a la producción de grabado en metal, en cualquier taller mínimamente equipado.

Es importante señalar que los resultados de esta investigación, aunque útiles y eficientes, son o deberían ser sólo una base para futuras investigaciones, adecuaciones y mejoras técnicas por parte de las personas que utilicen y se apropien de este método.

Hay que decir también que si bien la investigación documental y la experimentación se sistematizaron al tenor del nivel académico en el que se desarrolló, los resultados obtenidos no son producto de una práctica rigurosamente científica, son más bien el fruto de la suma y combinación de experiencias personales alrededor de técnicas y materiales de todos aquellos que, queriendo y sin querer, participaron en el trabajo. Estas experiencias fueron aglutinadas por un proceso de experimentación impulsado por la necesidad y el sentido común aplicados a la resolución de una necesidad expresiva y un problema técnico específico.

El resultado de este trabajo en realidad es un proceso muy sencillo, no es ningún hilo negro, sin embargo sólo pudo encontrarse luego de agotar numerosas posibilidades.

## Capítulo uno

### **Algunos antecedentes importantes del fotograbado actual**

En este primer capítulo se abordan de manera muy general algunos procesos técnicos y antecedentes históricos que en mayor o menor medida han contribuido al desarrollo del fotograbado en hueco sobre metal.

En algún momento, la información aquí contenida pudiera parecer un tanto dispersa y sin una relación estrecha, sin embargo, debemos tomar en cuenta que en el desarrollo de muchas técnicas (y no solamente artísticas) intervienen factores que pertenecen a campos completamente distintos entre si. Es decir, por ejemplo, en el caso específico del desarrollo de la imprenta intervienen elementos que van desde lo religioso hasta lo meramente técnico: problemáticas sociales y descubrimientos acerca de la química y el comportamiento de los metales.

Un caso parecido al anterior es el que encontramos al revisar el desarrollo del fotograbado: es lo que es gracias a una serie de acontecimientos, descubrimientos, necesidades y problemas muy diversos que se entretajan y originan variaciones en el lenguaje visual y las formas de representación, distribución y consumo de las imágenes.

Por otro lado, con “las búsquedas paralelas” del punto 1.1 se intenta solamente poner de manifiesto la capacidad de inventiva y audacia que poseyó Nicéphore Niépce; virtudes sin las cuales el desarrollo de la fotografía seguramente no hubiese sido el mismo, y por lo tanto, el conocimiento y la concepción de *nuestro mundo actual*.

## 1.1 Nicéphore Niépce (1765-1833), el padre de la fotografía y el primer productor de fotograbado.

### **Hacia la invención de la fotografía.**

En 1816, tras la partida de su hermano Claude a Inglaterra, Nicéphore Niépce emprende sólo nuevas búsquedas sobre una idea que le obsesionará por años: fijar sobre una sustancia las imágenes que se proyectaban en el fondo de las cámaras oscuras.

Estas cajas cerradas y dotadas de una lente que proyectan en su fondo las imágenes invertidas del mundo exterior no eran utilizadas en aquel entonces más que como un instrumento para dibujar.

### **El primer negativo del mundo (no fijado).**

En sus primeras experiencias, Nicéphore Niépce colocó en el fondo de la cámara oscura hojas de papel impregnadas de sales de plata, las cuales se ennegrecían bajo la acción de la luz.

En mayo de 1816 obtiene la primera reproducción negativa de una imagen de la naturaleza. Sin embargo, al no haber sido *fijada*, el negativo terminó oscureciéndose completamente. A estas imágenes Niépce les llamó “retines”<sup>1</sup>.

### **La obtención de positivos directos.**

Con el fin de obtener imágenes positivas, Niépce se orientó al estudio de los compuestos que se decoloraban bajo el efecto de la luz. Experimentó con sales de óxido de hierro así como con el óxido negro de magnesio.

---

<sup>1</sup>“Le premier négatif au monde”. <http://www.niepce.com/pages/page-inv.html>

Con la obtención de buenos resultados Niépce se enfocó al problema del fijado de la imagen, para lo cual consideró que era necesario eliminar el producto inicial que no había sido transformado por la luz.

### **El concepto de imagen latente.**

Para resolver la dificultad anterior, Niépce buscaría un método que lo condujera a la obtención de imágenes utilizando conjuntamente la luz y la acción de ácidos sobre diferentes soportes.

Utilizó piedras calizas recubiertas con ácidos esperando que estos, al contacto con las distintas intensidades de luz, actuaran también de manera diferente, logrando grabar en el soporte las múltiples tonalidades de la imagen original.

Estos experimentos no lo condujeron hacia resultados favorables, sin embargo, le permitieron a Nicéphore Niépce comprender que no necesariamente las reacciones fotoquímicas tendrían que ser inmediata y directamente visibles a los ojos. Entendió que un cambio invisible de propiedades gracias a la acción de la luz podría aparecer mediante el uso de otros compuestos. Se interesó entonces, por todas las sustancias que interactúan con la luz.

### **Las búsquedas paralelas.**

Tanto Nicéphore como su hermano Claude fueron individuos sumamente creativos, si bien el descubrimiento más trascendente fue la fotografía no fue el único.

Niépce interrumpe sus estudios alrededor de la luz y sus posibilidades durante un año en respuesta al lanzamiento de la convocatoria de un concurso para encontrar en Francia yacimientos de piedras calizas destinadas a la litografía.

En 1816, los dos hermanos (Claude y Nicéphore) trataban de encontrar un nuevo carburante para su "Pyrélophore"<sup>2</sup>. Empleando el aceite blanco de petróleo descubrieron el principio de la inyección de combustible tal como nosotros la conocemos en los motores actuales.

En 1818 apasionado por la "draisienne"<sup>3</sup>, el ancestro de la bicicleta desprovisto de pedales, construye su famoso Velocípedo.

### **El principio de la invención de la fotografía.**

En marzo de 1817 Niépce, obstinado, reemprende sus investigaciones sobre las imágenes. Durante sus lecturas de tratados de química él se interesa en la resina de Gaïac, la cual a la acción de la luz del Sol se transforma de amarilla a verde, pero lo más importante y lo que interesó verdaderamente a Niépce, fue que esta pierde su solubilidad al alcohol. Comprende que gracias a esta característica que diferencia a la resina expuesta de la no expuesta estaría en posibilidad de fijar las imágenes. Sin embargo, Niépce abandona los experimentos con la resina de Gaïac pues desconoce que el agente transformador de este compuesto son los rayos ultravioleta, los cuales, para su mala suerte, son filtrados por la lente de su cámara oscura.

### **1819-1824 La invención del fotograbado.**

Después de la resina de Gaïac, Niépce empleó otra resina<sup>4</sup> pero de origen mineral: el asfalto o betún de Judea. Descubrió que esta resina bajo la acción de la luz se convierte en insoluble en sus solventes habituales.

---

<sup>2</sup> El Pyrélophore fue un motor de combustión interna que los hermanos Niépce construyeron y trataron de perfeccionar durante años, fue probado en un pequeño bote haciéndolo navegar contracorriente.

<sup>3</sup> "Principe de l'invention de la photographie". <http://www.niepce.com/pages/page-inv.html>

<sup>4</sup> El término de *resina* probablemente se aplica al betún de Judea tomando en cuenta su uso y comportamiento, pues en realidad este material no es una resina. Es decir, no es de origen vegetal, no es traslúcida, no es soluble en alcohol...; sin embargo, es soluble en aceites esenciales, insoluble en agua, arde produciendo humo y es termoplástica. Puede suceder también



A partir de 1822 el reproducirá dibujos colocados en contacto con soportes impregnados de betún, placas de vidrio, piedras calizas, y posteriormente placas de cobre y de estaño.

Utilizó la técnica del aguafuerte para grabar al ácido las imágenes obtenidas e imprimirlas posteriormente sobre papel. Este principio será por mucho tiempo la base del fotograbado empleado para la reproducción de fotografías y otros documentos gráficos.

### **Principio y técnica.**

Con el fin de reproducir sus dibujos, Niépce formó entre 1822-1823 lo que ahora conocemos como edición por contacto. Esto consiste en cubrir con betún de Judea el dorso de una placa metálica (en este caso de cobre) y exponerla a la luz directa del Sol por espacio de tres o cuatro horas con un contacto impreso o dibujado sobre un soporte traslúcido. Después de este tiempo la placa se lava con una solución de esencia de lavanda y aceite blanco de petróleo. El betún que ha sido preservado de la acción de la luz gracias al contacto, se desprenderá de la placa dejando el metal desnudo con la forma del dibujo original. Posteriormente se sumerge la placa en un baño ácido para grabarla y posteriormente, después de retirar el barniz endurecido y resistente a la acción de los ácidos, entintarla y reproducirla.

Los primeros ensayos de Niépce con este método datan de 1822, sin embargo, el uso de los ácidos para grabar imágenes en placas de cobre lo realizará hasta 1825. Todos los primeros ensayos serán hechos sobre piedras litográficas que serán impresas sobre papel por un impresor de Dijon.

---

que se trate de un término que simplemente obedece a la costumbre como es el caso de la impropriamente llamada *goma Damar*.

Este método permitía la reproducción exacta de originales siempre y cuando estos fueran a línea y trama, los dibujos de tono continuo no podían ser realizados mediante esta técnica.

En 1824, Niépce colocó piedras litográficas cubiertas de betún en el fondo de una cámara oscura y obtuvo por primera vez en el mundo la imagen fija de un paisaje. Para esto fue necesario exponer la piedra por varios días a plena luz del sol. A partir de 1825 utilizó como soporte regular el cobre, y un año más tarde el estaño. El llamó a este método de captura y reproducción “Heliografía”<sup>5</sup>.

En 1827 Niépce viaja a Inglaterra para visitar a Claude ya moribundo, y sin resultados, intenta interesar con su invención a la Sociedad Real (de ciencias). El regresará a Francia para continuar trabajando en el perfeccionamiento de su invención.

En 1828 descubre un nuevo método que conduciría a la reproducción de imágenes de tonos continuos con una calidad superior: utilizando como soporte una placa de plata pulida y exponiendo la imagen de betún a vapores de yodo logra obtener las primeras y verdaderas fotografías en blanco y negro sobre el metal.

La precisión de las imágenes es sorprendente para la época, sin embargo, el tiempo necesario de exposición a la luz continúa siendo de varios días.

---

<sup>5</sup> “The first photogtaph”. <http://www.hrc.utexas.edu/exhibitions/permanent/wfp/>

## 1.2 El grabado, la imprenta y el cliché fotograbado.

A lo largo de la historia del hombre distintas variantes del grabado han sido parte fundamental en los procesos de formación de cultura y aculturación. Desde las edades más primitivas el hombre se “ha estampado” sobre todas las superficies sólidas; ha impreso sus manos en las paredes de cavernas mucho antes de la invención de la escritura, ha utilizado sellos para decorarse a si mismo con pigmentos, y ha “grabado” permanentemente su cuerpo y el de sus animales para identificarse y ser identificable, o para adquirir y donar los atributos mágicos que lo protegerían de las entidades y fuerzas sobrenaturales con las que convivía a diario.

Más tarde, será el grabado una de las herramientas físicas en la invención y difusión de la escritura, como por ejemplo en la antigua Mesopotamia, donde con un útil de punta cuneiforme grabaría tablillas de arcilla fresca. Posteriormente, y en varias culturas, el hombre fabricará rodillos grabados que funcionarían como una primera imprenta al hacerlos rodar sobre mosaicos, también de arcilla, para luego cocerlos y distribuirlos, o entintándolos estamparía motivos simbólicos y decorativos sobre telas y códices como en el caso de las culturas mesoamericanas.

El acto de grabar y reproducir lo grabado continúa a través de toda la historia y el espacio del hombre, produciéndose infinidad de variantes y aplicaciones que van desde los portátiles y reutilizables Codex romanos hasta las primeras imprentas de caracteres móviles de la China antigua con cientos, o tal vez miles, de ideogramas tallados en madera.

A mediados del siglo XV el orfebre y grabador Friele Gensfleisch<sup>6</sup> construye un aparato que permite fundir eficazmente tipos metálicos perfeccionando la imprenta de tipos móviles. Utilizando una mezcla de varias tecnologías de la época ésta reinención es sin duda uno de los elementos que han modificado de manera radical la condición del hombre, como lo fue la rueda, la máquina a vapor o la escisión del átomo, por ejemplo, y además, se inaugura la industria editorial de occidente con su famosa Biblia de 1455.

A la par, en el grabado se perfeccionaron las técnicas de talla directa, tanto en madera como en metal; y para finales del siglo XVI las técnicas y herramientas de relojeros y fabricantes de armaduras comenzaron a pasar a manos de los “grabadores”, para producir los primeros *aguafuertes* gracias a la utilización de los ácidos. Al principio, de línea homogénea y sólo como complemento de composiciones a la talla directa con buril o punta seca, pero más tarde, con una línea más compleja producto de inmersiones y bloqueos múltiples y de un manejo ya depurado de las aguatinas; con una línea más suelta gracias a los nuevos barnices protectores.

Más adelante, el perfeccionamiento de la imprenta, la demanda creciente de impresos y las técnicas de grabado utilizadas hasta ese momento poco a poco dan origen al *Cliché de imprenta*. Éste no era otra cosa si no un sello positivo elaborado mediante una mezcla de técnicas de grabado directo e indirecto sobre una lámina de zinc, para luego ser montado sobre madera hasta alcanzar la altura del tipo móvil, y entonces, formar parte de las composiciones tipográficas impresas. El cliché sustituye casi por completo a los grabados en madera utilizados para la imprenta, pues permitió elaborar imágenes más detalladas y ediciones más largas. El grabado en madera para la imprenta quedó relegado a la impresión de fondos planos e imágenes de formatos mayores, por ejemplo carteles publicitarios.

---

<sup>6</sup> Gutenberg.

Ya en el siglo XX y debido a las necesidades del mercado y los avances de las técnicas fotográficas, se generará un nuevo tipo de cliché: el cliché fotograbado.

Ésta nueva técnica permitirá reproducir con facilidad, rapidez y fidelidad, diseños más complejos y tipografía no disponible en tipos móviles.

Su elaboración consiste, a grandes rasgos, en preparar una lámina metálica con un barniz o emulsión fotosensible y al mismo tiempo resistente al ácido. Se hace un “contacto” utilizando el negativo del original y exponiendo la placa a una luz rica en rayos U.V. La plancha se revela, se fija y se lava, de la misma forma que un papel fotográfico; luego se hornea, y finalmente, se protege la cara posterior para luego sumergirla en una dilución ácida.

Al igual que su predecesor, este *grabado* se monta sobre madera hasta obtener la altura adecuada a la prensa. Muchas veces estos clichés fotograbados eran retocados con buril, sobre todo en un inicio y en las zonas que requerían un mayor detalle o tonalidades por medio de tramas finas.

Hasta principios del siglo XX este tipo de reproducción continuará siendo el método más utilizado para la impresión de casi todas las publicaciones en donde el texto y las ilustraciones a una sola tinta sean lo que conforma a la obra (excepto por grandes publicaciones masivas como los diarios)<sup>7</sup>. La reproducción de imágenes en color seguirán elaborándose por medio de la litografía y la fotolitografía.

---

<sup>7</sup> La impresión de diarios hasta 1910 se llevó a cabo, y casi sin modificaciones, utilizando una técnica patentada por el impresor Karl Clic, el rotograbado, el cual se sigue utilizando para algunas impresiones muy particulares como la impresión en lámina.

### 1.3 Desaparición de la *imprensa tradicional*.

Para principios del siglo XX, utilizando los principios de la técnica de la litografía y orillado por las necesidades crecientes de una reproducción más rápida y barata nace el Offset,<sup>8</sup> técnica que desplazará completamente tanto al trabajo en piedra como a la imprenta plana o de tipos móviles, relegando a la primera a la producción de obra artística y a la segunda a pequeños trabajos de reproducción como tarjetería, portadas de ediciones muy pequeñas y casi artesanales; como complemento de los talleres de encuadernación, o para la maquila de suajes.

Probablemente en el país esta desaparición no es tan evidente ya que aún nos quedan ejemplos de imprentas *tradicionales* en lugares como la plaza de Santo Domingo en el centro histórico de la Ciudad de México, lugar donde podemos encontrar centenares de imprentas tipográficas ofreciendo sus servicios. De la misma forma, en casi todas las ciudades y algunos pueblos podemos encontrar aún estas imprentas. Sin embargo, son ejemplos escasos en comparación con el número de las imprentas modernas y el volumen de ediciones que producen. Además, debemos tomar en cuenta que si existen aún, es más por la condición económica de sus dueños que por la eficiencia, la versatilidad y rentabilidad de este tipo de máquinas. Los últimos impresores tipográficos se ven imposibilitados a adquirir equipos nuevos y más eficientes; las imprentas tipográficas y sus refacciones hace mucho tiempo que se dejaron de producir, y las sobrevivientes se mantienen en funcionamiento gracias a las partes de otros equipos desmantelados y a piezas hechas producidas en talleres de torno y soldadura.

---

<sup>8</sup> Offset, método de impresión que tiene su origen en la litografía, basado en el principio del rechazo entre el agua y el aceite; en este sistema de impresión la imagen se transfiere de la plancha entintada a un cilindro recubierto de goma y de éste al papel. Es por tanto una impresión indirecta.

RODRÍGUEZ, Cristina *et al.* El Grabado, historia y trascendencia. México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1989.

Al problema anterior se le suma otro; los tipos o letras fundidas tienen muchos años de uso, están en su mayoría desgastados o incompletos, por lo que resulta un verdadero tesoro conseguir en algún mercado de viejo o en alguna imprenta que desaparece, cajas de tipos en buen estado<sup>9</sup>.

Las máquinas, los tipos y las placas fotograbadas (y grabadas a mano) se venden por peso como fierro viejo y las cajas, las mesas, los comodines y chibaletes<sup>10</sup> como muebles viejos e inútiles.

Es mejor ni siquiera hablar sobre los linotipos y su uso como una herramienta actualmente útil, son verdaderas piezas de museo y los pocos que aún funcionan son operados por personas que difícilmente, a su muerte, podrán ser sustituidas.

Algunos ejemplos aislados como el de el impresor Juan Pascoe en el estado de Michoacán, quien continúa trabajando con máquinas tipográficas, no debe ser tomado en cuenta como una señal de que este tipo de trabajo aún existe, ya que es un trabajo profundamente artesanal, que precisamente por la inminente desaparición de la técnica obtiene su relevancia.

---

<sup>9</sup> Hasta este momento, únicamente tengo conocimiento de una sola casa en el país en donde aún se pueden adquirir tipos móviles; esta es "Tipos y estadísticas", en la Ciudad de México.

<sup>10</sup> El chibalete es un armazón de madera, provisto en su parte inferior de corderas de madera o de hierro, en el que se guardan las cajas (que guardan los tipos móviles), y con la parte superior ligeramente inclinada para sostener la caja durante el trabajo. Chibalete es una palabra española derivada del francés *chevalet*, caballete. El comodín es un mueble semejante al chibalete, pero con la parte superior completamente horizontal.

## Capítulo dos

### **El proceso del fotograbado aplicado al huecograbado artístico, distintas técnicas y representantes.**

En este capítulo se documentan tres distintas técnicas de fotograbado en hueco, el proceso de cada una de ellas y ,en su caso, una breve referencia histórica.

Algunos de los datos técnicos correspondientes al fotograbado en cobre (punto 2.1) varían un poco entre las diferentes fuentes que se consultaron, así que se optó por seleccionar aquella información que describe procesos más sencillos, capaces de ser desarrollados por el lector con una mayor facilidad y con equipos e infraestructura más accesible.

Hay que señalar también, y dejar muy claro, que el hecho de conocer o poseer información alrededor de estas técnicas y los materiales que intervienen en su realización, no invalida en ningún momento el comentario que se hace al principio de este trabajo (y que lo dota de sentido), el cual manifiesta que es necesario contar con una técnica confiable y específica para la producción de fotograbado en hueco sobre metal en la cual se utilicen materiales accesibles en el mercado mexicano, y que además, tenga la capacidad de realizarse mediante un proceso más o menos sencillo y en cualquier taller de grabado en hueco mínimamente equipado.



## 2.1 Fotograbado en cobre

[copper photogravure].

Llamado también Photogravure<sup>11</sup> e Intaglio Photogravure Printmaking<sup>12</sup>; fue utilizado ya por Nicéphore Niépce y H. Fox Talbot en la década de 1830<sup>13</sup>, sin embargo, se le atribuye su invención al impresor Austriaco Karel Klik (1841-1929) en 1879, posiblemente gracias a una *invención paralela* altamente difundida y utilizada, el screen gravure (retrogravure, o retrograbado), el cual fue ampliamente utilizado para la impresión de periódicos hasta 1910.<sup>14</sup>

Tratar de encontrar un descubridor único de una técnica artística (o cualquier otra) es un proceso bastante absurdo y poco enriquecedor. Es un hecho que durante la búsqueda de la fotografía Niépce encontró la manera de reproducir una imagen mediante un tipo de fotograbado (aún antes que la primera fotografía) sin embargo, el fotograbado tal como se utilizó y se universalizó es causa de las investigaciones y la experimentación de, por qué no, cientos o miles de personas.

Lo que si considero interesante, y explica de alguna manera el carácter privado y secreto que aún hoy mantienen estas técnicas es el hecho de que desde un principio, su utilización fue controlada y su difusión restringida mediante pagos económicos muy altos para su época:

“James Craig Annan visited the Austrian printer Karel Klik. In three weeks, Annan was taught the photogravure process, and for a cost of 2,500 Austrian Florins was granted permission to use the process in Scotland. He was not

---

<sup>11</sup> Photogravure, early Photographic Proceses. [http://www.edinphoto.uk/1\\_early\\_photography\\_-\\_processes\\_-\\_photogravure.htm](http://www.edinphoto.uk/1_early_photography_-_processes_-_photogravure.htm)

<sup>12</sup> The Kamakura Print Collection. <http://www.kamprint.com/printmak.html>

<sup>13</sup> ibidem

<sup>14</sup> Photogravure, early Photographic Proceses, op.cit.

allowed to disclose details to others, the penalty for doing so being 10,000 Austrian Florins".<sup>15</sup>



Fotograbado en cobre de 1895. Retrato de Julia Ward Howe, 1819-1910.

---

<sup>15</sup> Bill Buchanan, en *Photogravure in Edinburgh*, *Photogravure, early Photographic Processes*, op.cit.

Este carácter confidencial de la técnica del fotograbado se evidencia aún más si tomamos en cuenta otro dato aislado:

“Treinta años después (de la visita de Craig Annan a K. Klik, pero más de 40 del *descubrimiento* por parte de éste último), el fotograbado aún seguía siendo relevante, novedoso [...*still appears to have been topical.*]. Victor L. Alexander ofreció una lectura sobre el proceso del fotograbado a la Sociedad Fotográfica de Edimburgo el 5 de abril de 1922”.<sup>16</sup>

Proceso.

### **Preparación del positivo.**

A partir de un negativo fotográfico con buena exposición se hace un positivo sobre una base transparente al tamaño final que tendrá la imagen grabada, aunque obviamente, se puede trabajar una imagen por computadora o se puede hacer un positivo de manera completamente manual.

Este positivo puede ser un alto contraste en película ortocromática; un positivo de grises también sobre película ortocromática (revelada con revelador para papel fotográfico blanco y negro); un positivo tramado; una salida de pre-prensa digital; una buena salida de impresora láser sobre acetato; un dibujo, un scratch o un collage sobre acetato lo suficientemente **denso** para impedir el paso de la luz a través de las figuras o los elementos que lo constituyen; o una mezcla de estos recursos. Lo importante es que el positivo sea lo suficientemente delgado para que, posteriormente y bajo presión, pueda hacer un buen contacto con la película sensibilizada y resistente al ácido, es decir, que sea capaz de adherirse por completo a una superficie plana, sin dejar burbujas o relieves que produzcan fugas de luz hacia el interior de las zonas de sombra del diseño.

Se recomienda que el rango de densidad del positivo (en el caso de los positivos de grises) sea por lo menos del 1.5; esto quiere decir que por lo menos la mitad

---

<sup>16</sup> Trad. de *Photogravure in Edinburgh*, Photogravure, early Photographic Proceses, op.cit.

de la luz que incida sobre el positivo sea bloqueada<sup>17</sup>. La densidad es la expresión numérica de opacidad, de la luz que es bloqueada en una escala del cero al tres.

Sobre el positivo, alrededor de toda la imagen, se pega cinta litográfica para formar una orilla de seguridad de 15 mm. por lo menos (o cualquier otra cinta 100% opaca). Lo anterior se traducirá en una imagen grabada de contornos limpios y un margen liso y blanco, que servirá para manipular con facilidad la placa durante todo el proceso y también para obtener una impresión más limpia.

### **Sensibilizando el *resist* o película resistente al mordiente, papel carbón.**

1- Se toma el papel carbón y se extiende sobre una superficie plana, con la gelatina hacia arriba. Se cuida que la capa de gelatina no se rompa o esté craquelada. En caso de haber estado enrollado, la humedad que absorberá del ambiente hará que el papel se aplane de nuevo.

2- Se corta un trozo de papel carbón de 1 o 2 cm. más grande que el positivo.

3- El papel carbón sobrante, o piezas ya cortadas sin sensibilizar se pueden envolver en aluminio o plástico y colocarse entre dos soportes rígidos dentro del refrigerador, de esta manera el papel puede conservarse y utilizarse hasta por dos años.

4- Bajo una luz de seguridad se prepara el sensibilizador<sup>18</sup> o la solución de trabajo y se coloca dentro de una charola, la cual deberá utilizarse solamente para este producto y fin.

---

<sup>17</sup> The Kamakura Print Collection, op. cit., sin embargo, otra fuente recomienda que la densidad del positivo oscile entre 0,20 – 2,60; un rango a mi gusto demasiado amplio, a menos que se refiera a que la luz más intensa dentro del diseño tenga un valor de 0,20 y que al mismo tiempo, los negros más intensos sean de 2,60.

<sup>18</sup> Al final del *proceso* se describen los componentes y cantidades de las formulas.

5- Utilizando guantes de hule, o plástico, se sumerge la pieza de papel carbón dentro del sensibilizador, cuidando que no queden burbujas y que descansa liso y bien sumergido dentro de la solución alrededor de un minuto.

6- Se voltea el papel carbón y se le deja dentro de la solución durante otros dos minutos y medio.

7- Al terminar este tiempo el papel carbón sensibilizado, o *resist*<sup>19</sup>, se retira de la solución y se deja escurrir sobre (adherido) una pieza bien limpia de acrílico, o semejante.

8- Sosteniéndolo por dos esquinas opuestas, el *resist* se coloca sobre el acrílico y luego se extiende evitando que queden burbujas de aire o gotas de sensibilizador entre el papel y el acrílico.

9- Se exprime el *resist* del centro hacia fuera para retirar las gotas o el exceso de sensibilizador que pudieran haber quedar entre el papel y el acrílico, cuidando de no debilitar, deformar o romper la delicada gelatina.

10- Se seca el *resist* utilizando un ventilador (no directo) y después de dos horas, o un poco más si la humedad del aire es alta, se desprende cuidadosamente el *resist* cuidando de no romper o craquelar la gelatina.

### **Exposición del *resist*, o papel carbón sensibilizado.**

- 1- El papel carbón sensibilizado debe manejarse siempre con guantes de algodón o sintéticos.

---

<sup>19</sup> El término *resist* es utilizado por varias fuentes para designar las películas de material fotosensible y resistente al ácido, ya sean estas elaboradas manualmente o sean materiales producidos industrialmente. Se aplica indistintamente a la película en su estado líquido, a películas secas adheribles o, como en este caso, a un material que ha sido impregnado de la solución sensibilizadora.

- 2- Se calcula la cantidad de luz que tendrá que recibir el *resist*. Este cálculo deberá, o debería, ser realizado con anterioridad; es bueno elaborar una tabla de tiempos y resultados utilizando diferentes tipos de positivos (diferentes niveles de densidades de opacidad) y diferentes alturas o distancias entre la fuente de luz y el contacto. El tiempo exacto de exposición ultravioleta dependerá del espectro, de la intensidad y de la distancia de la fuente de luz a la superficie del *resist*.
- 3- Para hacer el ajuste de luz se debe de contemplar también la concentración del sensibilizador que se utilizó, el tiempo de inmersión del papel carbón en la solución, la densidad del positivo y los resultados que se quieren obtener. Para realizar estos ajustes no existe una fórmula única e infalible, dependerá del modo de trabajo y de los materiales que se utilicen y no hay otra manera de aprender a controlarlos sino con la práctica y la experimentación.
- 4- Se coloca el positivo sobre el *resist* dentro de la mesa o marco de vacío, cuidando, obviamente, que la totalidad de la imagen y sus bordes enmascarados queden dentro del área del *resist*.
- 5- Cada vez son menos utilizadas, pero si se va a usar una pantalla de trama es necesario hacer primero el contacto con esta por 1,5 veces el tiempo de exposición del positivo.
- 6- Si se usa un grano de aguatinta, solamente se expone el positivo.

La luz ultravioleta provoca (en el *resist*) una reacción química que enlaza de manera cruzada o polimeriza las moléculas de la

gelatina, endureciéndola o cristalizándola (volviéndola insoluble en el agua<sup>20</sup> y resistente al mordiente).

Cuando el *resist* se expone (a la luz) en contacto con el positivo en base transparente, las zonas opacas del original bloquean la radiación y por lo tanto su efecto polimerizador dejando soluble o semi soluble una parte de la gelatina. Estas zonas no endurecidas corresponden al dibujo o diseño del positivo y el grado de suavidad de la gelatina corresponde al grado de opacidad del mismo.

Es decir, después de la exposición a la luz la gelatina sensibilizada que se encuentra por debajo de un negro completamente opaco será completamente soluble en el agua, la que se encuentre debajo de un gris medio será medianamente soluble, y aquella que se encuentre debajo de una zona completamente transparente será completamente insoluble.<sup>21</sup>

### **El *resist* expuesto se adhiere a la placa de cobre.**

- 1- Es necesario eliminar cualquier rayón de la superficie de la placa, para lo cual se lija y/o se bruñe la zona maltratada; si la placa no está bien lisa habrá que lijar toda la superficie hasta dejarla muy tersa y lisa.
- 2- La placa se pule con un pulidor para metal (*Brasso*, por ejemplo).

---

<sup>20</sup> La gelatina polimerizada nunca será completamente insoluble en el agua, simplemente resistirá mas, o menos pero siempre será un poco permeable. El grado de permeabilidad dependerá de su dureza pero también de el grosor de la capa. Es esta permeabilidad la que hace posible la técnica. Sin embargo, buscando una mayor claridad en las explicaciones se hablará de que es "soluble, o insoluble".

<sup>21</sup> Trad. de The Kamakura Print Collection, op. cit

- 3- Se desgrasa la placa con una solución fresca de hidróxido de sodio (sosa cáustica), seguida de otra solución fresca de ácido acético y sal común (cloruro de sodio) limpiando y secando con un trapo limpio.
- 4- La placa se seca rápidamente para evitar que el metal se opaque.
- 5- Se sumerge el *resist* en un baño de agua destilada por un minuto y medio.
- 6- Se sumerge la placa en un baño de agua destilada a 27° C.
- 7- Rápidamente se coloca el *resist* sobre la placa (o mas bien sobre el agua tibia), se calza perfectamente uno de sus lados con la orilla de la placa que le corresponde y se sacan juntos del agua cuidadosamente, de tal forma que a medida que se levantan, la película se adhiera perfecta y suavemente a la placa. Se exprime de nuevo el *resist* del centro hacia fuera para adherir firmemente la película a la placa y para eliminar las posibles burbujas y gotas.
- 8- Se remueve el exceso de líquido del respaldo de la placa y se deja secar (“curar”) bajo presión por dos horas.

#### **Revelado del *resist*.**

- 1- Se sumerge la placa en agua tibia (27° C.) y se incrementa gradualmente hasta llegar a 41° C., temperatura a la cual la película de papel (la base del papel carbón) estará lo suficientemente suelta como para “pelarla” o retirarla sin levantar la capa de gelatina de la placa metálica.
- 2- Se quita este papel, lentamente.
- 3- Se agita la placa suavemente en el baño a 41° C. alrededor de cinco minutos hasta que la gelatina no expuesta se haya lavado y desaparecido.



- 4- Con la placa (y su nuevo diseño) aún sumergida se baja gradualmente la temperatura añadiendo agua fría; luego se toma la placa y se sumerge por 30 segundos en una solución de 50% alcohol y 50% agua.
- 5- Se saca la placa de la solución alcohol/agua, se coloca en posición vertical, e inmediatamente se rota 90° mientras se secan sus orillas con un trapo limpio o toalla de papel. No se debe permitir que el líquido escurra dentro de la imagen. La placa se sigue rotando y limpiando por 10 o 15 minutos.
- 6- La placa se mantendrá en posición vertical y se seguirá rotando cada 15 minutos durante una o dos horas.
- 7- Con una lupa se inspecciona la placa en busca de errores como burbujas, ampollas, baja o alta exposición, roturas en la película, adhesión pobre, motas, etc. A menos que los errores que se descubran se puedan corregir después de morder la placa se debe continuar, si no, es mejor retirar todo el patrón o diseño de gelatina y comenzar de nuevo.
- 8- Si se descubren pocos o ningún error y si se tienen detalles tanto en las luces como en las sombras, la placa se deja secar en un ambiente libre de polvo durante unas 15 o 20 horas.

#### **Mordido de la placa.**

- 1- Se enmascara y protege la placa de manera tradicional. Se puede utilizar cinta de empaque para el reverso o las orillas y se bloquean los errores con barniz.

2- Se prepara una serie de 5 o 4 soluciones de cloruro férrico con diferentes concentraciones. La primera y más fuerte será de unos 45° Baume a 20° C.<sup>22</sup> y la más suave de unos 37° Baume. Estas diluciones se colocan en charolas y se ordenan de la más concentrada a la más débil.

3- Se coloca el positivo a la vista para poder usarlo como punto de referencia y verificar y controlar el progreso del mordido.

4- Se introduce la placa en el primer baño (el más concentrado), y se espera a que el cloruro férrico comience a morder la placa y penetre en la gelatina que ha sido expuesta parcialmente. Esto habitualmente comenzará entre 5 y 15 min. luego de que la placa ha sido sumergida.

Es fácil darse cuenta cuando el percloruro comience a morder pues causará un flujo de sedimento oscuro.

Es importante tomar nota del tiempo que ha tardado en comenzar a reaccionar la placa y el momento en que pareciera que la reacción se ha detenido.

5- Cuando parezca que la reacción se ha detenido, la placa se introduce en el siguiente baño, tomando siempre nota del tiempo en el que aparece y se detiene la reacción.

La placa se sumerge de la misma manera en las soluciones restantes<sup>23</sup>

6- En caso de que la placa haya sido sobre-expuesta se puede aumentar un poco el tiempo de inmersión en el último de los baños. Exhalando sobre la placa es posible debilitar un poco las zonas que se resisten a ser mordidas.

---

<sup>22</sup> Esta concentración es la concentración habitual en la que se vende el cloruro férrico; para diluirlo y bajar sus grados Baumé sólo es necesario añadirle agua destilada.

<sup>23</sup> En The Kamakura Print Collection (op. cit.) recomiendan que el tiempo de mordido de las zonas más oscuras sea de por lo menos 10 min., 15 preferiblemente; el tiempo de mordido de las zonas más claras no mayor a 2 min.; y el tiempo total de el mordido sea de entre 20 y 30 min.

7- Se concluye el mordido sumergiendo la placa en agua limpia y fresca, agitando un poco para remover todo el mordiente.

8- Se limpia la placa para remover el *resist* y el grano de aguatinta (de haberlo). Se lava luego alternativamente en un baño de solución de hidróxido de sodio y un baño de solución de ácido acético y cloruro de sodio.

### Fórmulas.

Solución desgrasante de hidróxido de sodio.

Agua	800 ml.	1500 ml.	4000 ml.
Hidróxido de sodio	20 gr.	40 gr.	100 gr.
Para preparar una solución de trabajo de:	1 litro.	2 litros.	5 litros.

### Preparación.

USAR GUANTES DE HULE Y GOOGLES PROTECTORES. Disolver cuidadosamente cantidades pequeñas a la vez, asegurándose de revolver bien y disolver por completo el hidróxido de sodio antes de añadir más. Si se intenta disolver demasiado hidróxido de sodio de una sola vez, la solución se calentará muy rápidamente y probablemente burbujeará y salpicará. NO PERMITIR EL CONTACTO CON LA PIEL.

Esta solución remueve la grasa de la placa de cobre, lo que es esencial para la correcta adhesión del *resist*. Limpiar vigorosamente con un trapo limpio empapado de solución fresca cuantas veces sea necesario. La placa estará completamente desgrasada cuando, bajo un chorro de agua, ésta fluya formando una hoja, sin que en la superficie de la placa se hagan gotas o pequeñas islas o zonas secas.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Desengrasar la placa es un paso fundamental para la aplicación de casi cualquier barniz, polvo para aguatinta, emulsión fotosensible, *resist*, transferencia, o cualquier otro producto que deba

Solución abrillantadora y limpiadora de ácido acético  
y cloruro de sodio.

Agua	800 ml.	1500 ml.	4000 ml.
Ácido acético	100 ml.	200 ml.	500 ml.
Sal	100 ml.	200 ml.	500 ml.
Para preparar una solución de trabajo de:	1 litro.	2 litros.	5 litros.

**Preparación.**

USAR GANTES DE HULE, TENER VENTILACIÓN ADECUADA, UTILIZAR GOGGLES PROTECTORES; SIEMPRE VERTER EL ÁCIDO EN EL AGUA, NO EL AGUA EN EL ÁCIDO; NO INHALAR LOS VAPORES DE ÁCIDO ACÉTICO.

Rápidamente limpiar la placa de cobre con un trapo limpio empapado con esta solución, enjuagar la placa con agua y secarla rápidamente palmeándola con una toalla de papel para prevenir la oxidación. Esta solución forma ácido clorhídrico medio y puede morder la superficie de la placa, por lo tanto la operación debe realizarse lo más rápido posible. Rociando alcohol sobre la placa se acelera el secado.

---

adherirse a la placa antes o después de su entintado. La solución desengrasante enunciada arriba está tomada de Kamakura Print Collection, sin embargo, desde mi punto de vista y tomando en cuenta experiencias anteriores, considero que esta solución es demasiado fuerte y agresiva tanto para la placa como para la piel. Para lograr un buen desengrasado es suficiente una solución hecha con un 3 a 5% de solución saturada de hidróxido de sodio. Mas adelante, en el capítulo cuatro se explica detalladamente su preparación y aplicación.

### Sensibilizador.

Agua	800 ml.	1500 ml.	4000 ml.
Bicromato de potasio	35 gr.	70 gr.	175 gr.
Amoniaco (en agua)	1 ml.	2 ml.	5 ml.
Para preparar una solución de trabajo de:	1 litro.	2 litros.	5 litros.

#### **Preparación.**

USAR GUANTES DE HULE, TENER VENTILACIÓN ADECUADA, UTILIZAR GOGGLES PROTECTORES; EL BICROMATO DE POTASIO ES EXTREMADAMENTE TÓXICO POR CONTACTO CON LA PIEL. NO INHALAR LOS VAPORES DE AMONIACO. Bajo una luz ámbar de seguridad, mezclar lentamente el polvo de bicromato de potasio con el agua, agitar continuamente hasta que esté completamente disuelto. De ser posible, utilizar agua destilada. Agregar el amoniaco para alcalinizar la solución sensibilizadora, ya que si la solución es ácida la superficie de la placa comenzará a oxidarse mientras se adhiere el *resist*, interfiriendo en la adhesión.

Esta tabla indica una solución al 3.5%; para un mayor contraste y menor sensibilidad utilizar una solución al 3.0%; y para menor contraste y mayor sensibilidad, una solución al 4.0%.

**Nota:** Como se comenta al inicio de este capítulo, los datos anteriores alrededor de las proporciones y procedimientos han sido seleccionados y están expuestos tratando de facilitar la realización del proceso. En otras fuentes, por ejemplo en la página [http://www.alternativephotography.com/process\\_copper\\_photograv.html](http://www.alternativephotography.com/process_copper_photograv.html) los procesos resultan más complicados pues contienen datos e instrucciones que, supuestamente, se tienen que observar al pie de la letra para la aplicación de la técnica, sin embargo, hay que tomar en cuenta que dicha información es producto de una investigación y un trabajo particular, desarrollado también en un ambiente único y buscando un resultado muy específico, por lo tanto no deben tomarse en cuenta como instrucciones inamovibles. Señalar informaciones particulares supone también caer en contradicciones y

confusiones. Será mejor, **y necesario**, que se hagan algunas pruebas antes de comenzar a trabajar formalmente cuidando de anotar claramente los tiempos, concentraciones, temperaturas, etc. que se han utilizado con el fin de poder repetir con exactitud el procedimiento más favorable, pero sobre todo, hay que utilizar el sentido común y los conocimientos generales y pragmáticos que poseemos alrededor de los materiales de arte y sus modos de utilización.



Fotograbado en cobre de 1906. Retrato de Walter Nernst, 1864-1941.

## 2.2 Resina KPR.

KPR significa *Kodak Photo Resist*; el *Photoresist* es un polímero orgánico el cual se vuelve insoluble al ser expuesto a la luz ultravioleta. Contiene sustancias fotosensibles que permiten la transferencia de los diseños de patrones de circuitos eléctricos a una placa. Tiene diversas aplicaciones dentro de las industrias de semiconductores, ingeniería biomédica, electrónica y nanotecnología.<sup>25</sup>

Esta información es una de las pocas referencias que se pueden encontrar alrededor de la resina KPR. Con fines propios de las artes gráficas es muy difícil encontrar algunos otros datos. Además considero que esta información pudiera ser un poco dudosa en lo que se refiere a que es un producto orgánico, ya que durante esta investigación ninguno de los productos orgánicos convencionales con los que he experimentado se ha comportado siquiera parecido a la resina KPR; creo verdaderamente que éste fotopolímero no es de origen natural y en caso de serlo ha pasado ya por tantos procesos químicos que difícilmente podría conservar esa categoría.

Aparte de su comportamiento muy característico debemos tomar en cuenta que no solamente es insoluble en agua, fría o caliente, sino también a las grasas y aceites, a los aceites esenciales, a los ácidos, a los álcalis, a los solventes minerales como el petróleo o la gasolina. Es soluble solamente en *tricloretileno* (o tricloruro de etileno,  $C_2HCl_3$ )<sup>26</sup> y en *thinner*, ambos utilizados para diluir sustancias plásticas.

---

<sup>25</sup> <http://www.int-light.com/photoresist.html>

"Photoresist is an organic polymer which becomes soluble when exposed to ultraviolet light. It contains a light-sensitive substance whose properties allow image transfer onto a PCB board. It is used in many applications within various industries such as semiconductor, biomedical engineering, holographic, electronics, and nanofabrication. As an example, photoresist is used to help define circuit patterns during chip fabrication in the semiconductor industry. Using photoresist prevents etching or plating of the area it covers (this is also known as resist)."

<sup>26</sup> Trichloréthylène, en:

El *Photoresist* en forma líquida se ha dejado de producir en América desde hace años. La única manera de encontrarlo es ya aplicado sobre tabletas de plástico para la elaboración de circuitos electrónicos, forma en la cual es completamente inútil para las artes gráficas o el grabado en hueco en particular.



Fotograbado en hueco mediante resina KPR.  
Aguafuerte, aguainta y lavise / dos placas / 40x40 cm.

<http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/physique/Bidon/DechetTP/FDS/trichlo.htm>  
Tricloretileno: solvente halogenado utilizado como desengrasante en la industria metalúrgica, como refrigerante, disolvente de pinturas y adhesivos y como producto de limpieza.



En Europa se produce en Portugal, sin embargo es un producto peligroso y por lo tanto imposible de importar por una persona física, tan es así que en México la empresa *Hologramas de México* ofrece el servicio de fotograbado con resina KPR como medida de seguridad para autenticar y hacer infalsificables diversos objetos de lujo y joyería así como algunas piezas de maquinaria.



Fotograbado en hueco mediante resina KPR.  
 Aguafuerte, mordida abierta / 50 x 50 cm.

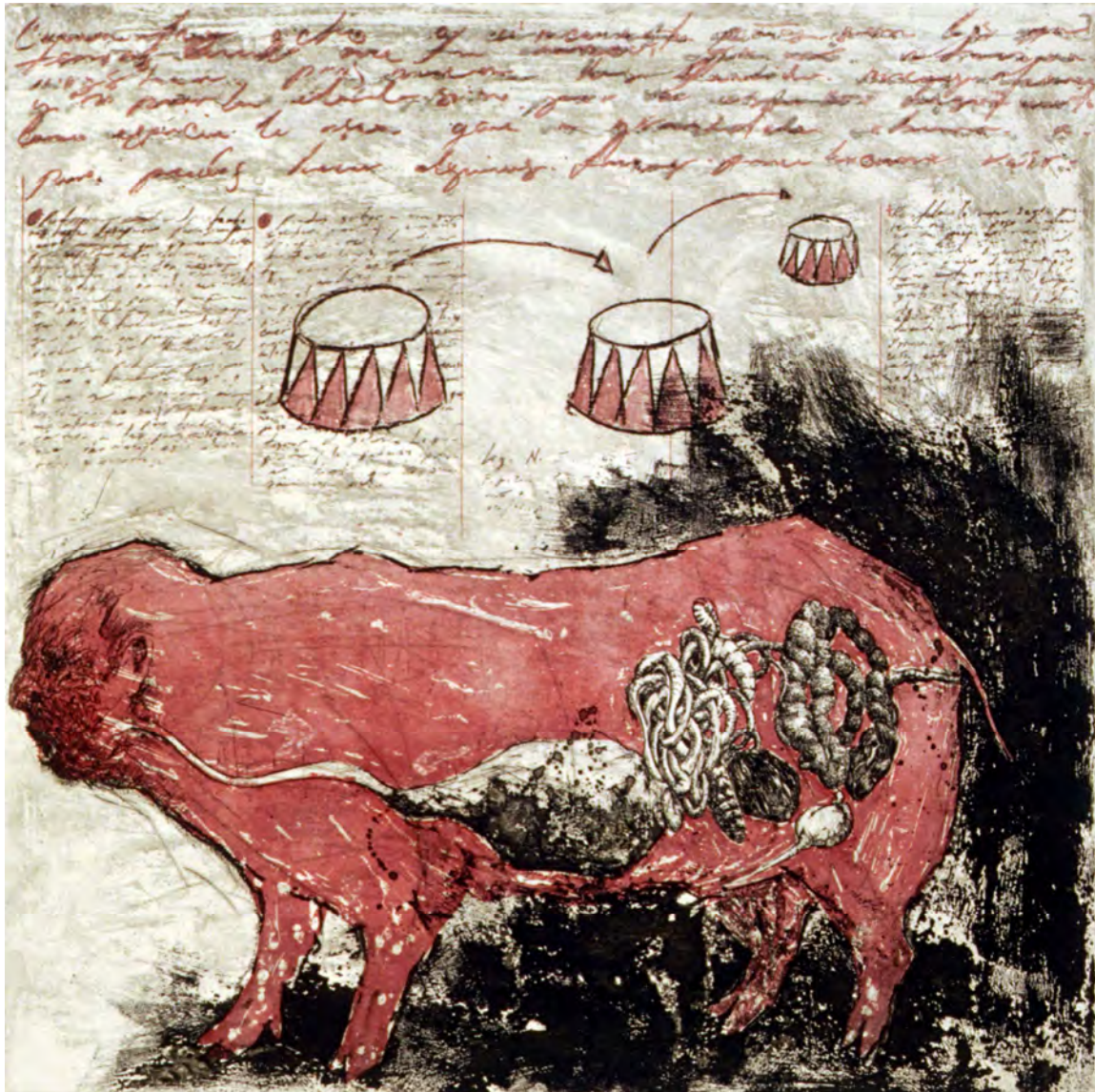
La resina KPR aplicada al grabado en hueco sobre metal es un producto muy confiable, manejable y de una precisión insuperable. Permite llevar a la placa originales hechos a mano con diversas técnicas; impresiones digitales sobre papel o plásticos de diferente opacidad; originales de gran detalle o cualquier objeto plano que sea por lo menos mínimamente traslúcido, por ejemplo telas, hojas o piel, transfiriendo sus diferentes texturas y densidades modulando la cantidad de luz y el tiempo de exposición.

### **Cómo se utiliza.**

El proceso consiste, a grandes rasgos, en preparar una lámina metálica aplicando con una brocha de pelo suave el producto fotosensible y dejándolo secar. Se hace un contacto utilizando el original en positivo de la imagen que se desea transferir, y se expone la placa a una luz rica en rayos U.V. La plancha se revela, el producto se fija y se lava, de la misma forma que un papel fotográfico (el resultado es una placa cubierta por el producto resistente al ácido excepto en las zonas donde no recibió luz U.V., las cuales corresponden a las zonas oscuras del original); luego se hornea, y finalmente, se protege la cara posterior de la placa para luego sumergirla en el mordiente.

Bajo el efecto de este baño, la placa se verá corroída en todas las partes no cubiertas o protegidas; la profundidad y calidad de los huecos que se produzcan dependerá del tipo de mordiente que se utilice, de su concentración, del tiempo de inmersión, de la temperatura, de la posición de la placa y de la intensidad o regularidad con la que se agite el mordiente.

Con esta técnica, se pueden elaborar placas para la realización de grabados a línea solamente o también con gamas tonales por medio de aguatinas o tramados.



Fotograbado en hueco mediante resina KPR.  
Aguafuerte, aguainta y azúcar / dos placas / 50 x 50 cm.

El uso de esta resina permite la introducción fiel de elementos dentro de la composición del grabado que difícilmente se podrían elaborar a *mano*, tales como tipografía formal, elementos repetitivos o patrones, diseños que requieren muchísima fidelidad a un original como mapas, esquemas de anatomía, marcas comerciales, etc. y, obviamente, fotografías tramadas o en alto contraste.

La resina KPR también facilita enormemente la realización de imágenes en color por medio de varias placas, ya que permite lograr un registro perfecto aprovechando y manipulando el o los originales mecánicos.

La aplicación de este proceso reduce considerablemente el tiempo de la resolución formal de la obra, ya que al construir la imagen sobre papel se tiene la posibilidad de corregir errores de una forma más sencilla e inmediata.

## 2.3 Película *ImagOn*

[fotopolímero “ecológico”].

Es una película fotosensible *seca* desarrollada por *DuPont*. Está encapsulada entre una película transparente de polietileno y otra película (también transparente) llamada *Mylar*. Esta película se ostenta como un material que permite la elaboración de un *fotograbado* en hueco “no tóxico”, pues, luego de ser aplicada, se pueden obtener diferencias de altura considerables entre las zonas expuestas y no expuestas controlando los tiempos de revelado e insolado de la película; siendo estas diferencias de altura suficientes para retener la tinta de impresión sin necesidad de atacar la placa. Por lo anterior, esta película, para este proceso en específico, puede ser aplicada tanto en placas metálicas como en cualquier otro sustrato completamente liso, como plásticos, acrílicos, vidrio, y hasta madera.

Sin embargo, hay que tomar en cuenta que este proceso “no tóxico” sirve, o se aplica, solamente cuando el original mecánico, es decir la imagen a transferir, está constituido bien por líneas finas, o bien por tramas de puntos. De lo contrario, cuando la imagen que se quiere transferir posee manchas o grandes extensiones de negro o grises planos, simplemente no funciona, pues como sabemos, la tinta permanecerá solamente en el ángulo formado por el fondo de las zonas bajas y la *pared vertical* formada por el cambio de altura del cubriente; exactamente igual que si se tratase de una calva de un aguainta que ha sido sobreatacado y ha perdido su resina, o el aguafuerte de una zona abierta.

Por otro lado, la película *ImagOn*, al ser utilizada para elaborar un *verdadero* huecograbado en metal, producto de ataques mediante mordientes, es altamente eficiente y, si el original mecánico es de calidad, provee una calidad de resolución excelente, equiparable a la que se puede obtener con al utilizar resina KPR. Basta

adelgazar la película mediante un pre-revelado antes de hacer el contacto e insolarlo; proceso que se explicará más adelante.



**Fotograbado en hueco mediante película *ImagOn*.  
Aguafuerte, aguatinta y lavise / dos placas / 30 x 30 cm.**

### **Ventajas y desventajas.**

La ventaja principal de este producto es que, aunque no se vende en México, al ser un producto seco y estable, puede ser solicitado al extranjero con cierta facilidad. Aunado a esto, los materiales y herramientas necesarios para su aplicación, insolado y revelado son de fácil acceso.

Otra ventaja importante es que esta película, luego de haber obtenido la mordida deseada en el metal, puede ser eliminada de la placa con facilidad; basta aplicar un poco de thinner estandar y frotar con un trapo o estopa. Lo anterior permite continuar trabajando la placa de manera tradicional luego de haber depositado la imagen o los elementos fotograbados.

También es importante que, cuando ya se tiene revelada la imagen sobre la placa, la película puede ser rayada (abierta), bloqueada, resinada (calentada) o lavada con alcohol (para resinar de nuevo y reforzar o corregir tonos); de la misma manera que si se tratara de un barniz negro para grabado.

Por último, la placa atacada y con la película aún adherida, puede ser entintada, impresa, lavada con aguarrás y desengrasada sin que la película se deteriore; lo que permite tirar las pruebas y hacer las correcciones necesarias antes de retirar definitivamente el *ImageOn*.

La principal desventaja para la realización de huecograbado en metal es que la superficie sobre la cual se pretenda adherir la película deberá estar completamente lisa, pulida, sin raspaduras y, por supuesto, sin aguatintas o texturas propias del grabado en hueco; es decir y para el tema que nos ocupa, la película *ImageOn* solamente **puede ser aplicada en una placa nueva, sin ningún trabajo de grabado previo** y bien pulida; de lo contrario no se adhiere, o sólo lo hace en parte.

La otra desventaja, aunque relativa, es su costo y los formatos de trabajo, pues la película tiene un ancho máximo de 60 cm. y el rollo de 15 mt. tiene un precio aproximado de 3000 pesos sin contar el envío y los impuestos aduanales.

**Materiales necesarios** (para un trabajo de huecograbado sobre metal).

- Película *ImagOn*.
- Recipiente con atomizador.
- Vinagre blanco.
- Agua corriente (con un PH menor a 7, o agua destilada).
- Placa de metal pulida y desengrasada (dos formas de desengrasar una placa se explican en los puntos 2.2 y 4.2.1 de este trabajo).
- Base plana de vidrio de dimensiones mayores a las de la placa a preparar.
- Masking Tape*.
- Rasero para serigrafía de unos 10 o 15 cm. de largo.
- Navaja *Cutter*.
- Carbonato de sodio (del utilizado para el mantenimiento de albercas).
- Cuchara sopera.
- Recipiente graduado para medir un litro.
- Dos charolas para fotografía (o semejantes) mayores que la placa a preparar.
- Esponja suave.
- Cuarto oscuro (un cuarto oscuro para serigrafía es suficiente, una luz de tungsteno moderada no afecta a la película. Debe evitarse el contacto con la luz solar y fluorescente).
- Pistola secadora de pelo.
- El original mecánico.

**Forma de trabajo.**

1.- Se prepara la solución de revelado disolviendo 10 gramos (una cucharada sopera) de carbonato de sodio por cada litro de agua que se vaya a utilizar. La cantidad de revelador dependerá del tamaño de la charola y la placa que se pretenda trabajar. Es conveniente que el líquido alcance una altura de unos 7 o 10 cm por encima de la placa.

La temperatura del revelador deberá oscilar entre los 18 y 21° C. El fabricante recomienda que el carbonato de sodio se disuelva previamente en un poco de



agua caliente para luego mezclarse con el resto del agua; sin embargo, se realice o no este proceso los resultados son exactamente los mismos.

Se puede hacer la solución directamente en la charola o en un recipiente aparte para luego depositarla en ella, lo que es importante corroborar es que realmente se haya disuelto la totalidad del polvo de carbonato de sodio antes de sumergir la placa.

2.- Se llena con agua limpia la segunda charola.

3.- Con una iluminación baja, se desenrolla una cantidad de película suficiente para cubrir la totalidad de la cara de la placa a trabajar y con la navaja se corta un trozo *al tamaño* tomando en cuenta que el lado *interior* de la película (enrollada) es el que se va a adherir al metal; es este lado interior de la película el que está cubierto por el polietileno transparente, el lado exterior está cubierto por la película *Mylar*.

Se guarda el rollo de película sobrante en su empaque original.

4.- Con la cara hacia arriba se coloca la placa en el fondo de la charola con agua. Recordemos que, al igual que cualquier otro proceso de fotograbado, la placa desengrasada debe permanecer perfectamente limpia hasta la aplicación del cubriente; no hay que poner huellas de dedos, no hay que ensuciarla con otros productos, hay que protegerla del polvo, etc.

5.- Con la ayuda de un poco de cinta *Masking*<sup>27</sup>, se desprende la capa *interior* (el polietileno) de película *ImageOn* que se ha cortado. Hay que tener sumo cuidado de no doblar, o hacer pegar sobre si misma a la película fotosensible, la cual, aunque es seca, absorbe instantáneamente la humedad del ambiente tornándose

---

<sup>27</sup> Por ambas caras del extremo de una esquina del trozo de película que se ha cortado, se pegan dos pedacitos de cinta (uno en cada cara, obviamente) y luego se separan. Lo que pasará, es que la película de polietileno, que tiene una adherencia menor que la película *Mylar*, comenzará a desprenderse del *ImageOn* tirada por la cinta *Masking*. Podríamos hacer esto tratando de separar las películas con las uñas o con una navaja, pero las capas son tan delgadas y frágiles que terminaríamos deteriorando el material, además, con poca luz, es mejor hacerlo de la manera que se está recomendando.

pegajosa, frágil y un tanto difícil de manejar. La tendencia de la película a enrollarse sobre si misma desaparecerá a medida que se vaya desprendiendo el polietileno.

La película *ImagOn*, despojada ya del polietileno y con la cara desnuda hacia abajo, se coloca con cuidado sobre la superficie del agua de la charola que contiene la placa. La película flota.

Si fuera necesario, la película se gira para que su posición corresponda a la de la placa.

Se presiona un poco del centro hacia fuera para eliminar las burbujas de aire que han quedado atrapadas entre la película y la superficie del agua.

6.- Con la película flotando sobre el agua, se toma la placa del fondo de la charola y se sube con cuidado hacia la superficie hasta hacer contacto con la película.

Suavemente se manejan ambos materiales hasta lograr que sus extremos coincidan y entonces se sujetan firmemente con los dedos pulgar e índice las dos esquinas de este *sándwich* que se encuentran más alejadas al cuerpo, se hace fuerza hacia fuera con el pulgar como si se tratara de estirar aquel extremo de la película y, de manera vertical, se saca poco a poco del agua el *sándwich* que se ha formado.

De esta forma, la mayoría del agua que se encuentra entre los dos materiales escurrirá y éstos se unirán sin gotas ni burbujas entre ellos.

Hay que tomar en cuenta que en este momento la película estará en la posición correcta respecto a la placa, sin embargo, falta eliminar la totalidad del agua atrapada y, además, aún es necesario que la película seque por completo para que entonces se adhiera, por fin, firmemente al metal. Si en este punto frotamos la película, ésta se desprenderá fácilmente. Por otro lado, si por alguna razón la película se ha movido o se ha doblado, en este momento, sin depositar grasa sobre la placa o en el *interior* de la película, podemos manipularla y rectificar estos errores.



**Fotograbado en hueco mediante película *ImagOn*.  
Aguafuerte, aguainta y lavise / dos placas / 30 x 30 cm.**

7.- Con la película hacia arriba se coloca el *sándwich* sobre el vidrio, y usando el rasero para serigrafía se *exprime* con movimientos de bandera inglesa; es decir, con movimientos en línea recta que van del centro hacia las esquinas, luego al centro de los lados, y luego a las zonas intermedias de éstos. Y así, poco a poco, primero suavemente y luego incrementando la presión, se expulsa la totalidad del agua atrapada entre los materiales.

En este punto hay que usar el sentido común y mientras que con el rasero se *exprime* la película hacia un extremo del *sándwich*, con la mano libre se sujeta el lado contrario. No hay que preocuparse por la resistencia de la película *Mylar*, es suficientemente fuerte para soportar cualquier fricción ejercida con el rasero.

Es importante señalar que para eliminar posibles burbujas de aire y para que el agua sea *exprimida* correctamente (y no arrancar el *ImagOn*), es necesario que el rasero se **deslice** sobre la película, para lo cual será preciso mantener mojada la superficie del *Mylar*.

8.- Luego de estar seguros que se ha eliminado el agua atrapada (operación imposible si en la placa se ha depositado previamente un trabajo de grabado), se deja secar protegida de la luz. Se puede acelerar el secado con una pistola secadora de cabello o un ventilador, sobre todo si la humedad en el ambiente es alta. Debemos de tener en cuenta que el *Mylar* es impermeable, por lo que la humedad contenida en el *ImagOn* será eliminada con relativa lentitud.

Lo más recomendable es colocarla en un horno de secado, similar al necesario para secar la película KPR (punto 2.2), sin embargo es poco probable que se cuente con uno de estos aparatos en los talleres comunes del país.

La película estará seca y adherida cuando nos permita realizar el siguiente paso.

9.- Cuando ha secado el *ImagOn*, se desprende la película *Mylar* auxiliándonos de nuevo con un trozo de cinta *Masking*. Si al intentarlo nos percatamos de que la película *ImagOn* se queda adherida al *Mylar* y comienza a desprenderse del metal tendremos que detenernos, hacer presión de nuevo sobre la zona levantada y esperar un tiempo más para permitir que seque por completo; intentando de nuevo en otra de las esquinas del *sándwich*.

Cuando al retirar el *Mylar* el *ImagOn* se mantenga en el metal, simplemente seguimos tirando hasta retirar a aquella por completo.

Ya desnudo, podemos secar al *ImagOn* un poco más con la pistola secadora de pelo.



**Fotograbado en hueco mediante película *ImagOn*.  
Aguafuerte, aguainta y puntaseca / dos placas / 30 x 30 cm.**

10.- Se sumerge la placa en el revelador sin realizar ninguna agitación por espacio de 8 minutos.

Transcurrido este tiempo la placa se enjuaga rápidamente con agua corriente (sin frotar) y se empapa de vinagre utilizando el atomizador. Este baño de vinagre es equivalente al *baño de paro* utilizado en los procesos de fotografía análoga; detiene bruscamente la acción del revelador sobre la película.

Se enjuaga de nuevo con agua corriente para eliminar el vinagre, y se seca con la pistola secadora de cabello.

11.- La placa está lista realizar el contacto y ser insolada al Sol en una insoladora manual (punto 4.1.2), o en una insoladora electromecánica dotada de una luz rica en rayos U.V (recordemos que la luz incandescente, pobre en radiación U.V. afecta poco a este producto). El tiempo de exposición varía bastante dependiendo de la cantidad y calidad de la luz recibida, así como, y sobretodo, de la calidad (opacidad) del original mecánico que se utilice. Los mejores resultados que se obtuvieron durante la experimentación de este producto fueron conseguidos con exposiciones al Sol y en un rango que oscila alrededor de los 4 minutos; desde 2 minutos con luz directa y fuerte de medio día, hasta los 6 minutos con una luz potente pero con un cielo nublado.

Será necesario que la persona interesada en elaborar trabajos mediante esta técnica realice una prueba de tiempos de acuerdo a sus necesidades específicas y al tipo de originales mecánicos que maneja.

12.- Ya que ha sido insolada la placa, ésta se sumerge de nuevo en el revelador (la misma solución utilizada para el pre-revelado, no es necesario preparar nueva). Se deja revelar durante 2 minutos, sin agitar la solución, e inmediatamente después se frota muy suavemente (dentro aún del revelador) con la esponja suave, hasta el momento en que la imagen aparezca con claridad y se sienta al tacto la diferencia de altura entre el metal desnudo y la película cubriente que se fijó mediante la acción de la luz.

13.- La placa se retira, se lava con agua corriente y se detiene el revelado con vinagre, exactamente igual que durante el pre-revelado. Se enjuaga de nuevo para retirar el vinagre y, con un poco más de paciencia, se examina cuidadosamente para comprobar que efectivamente las partes del metal que corresponden a los negros del original mecánico estén descubiertas. De encontrar que persiste un pequeño velo de *ImagOn* en estas zonas se debe de

sumergir de nuevo la placa en el revelador y se continúa frotando y lavando hasta que no queden restos de cubriente en aquellas zonas.

En este punto hay que tener presente que el mínimo residuo de *ImagOn*, por fino o delgado que parezca, bloqueará la acción del mordiente.

14.- La placa se protege por la parte posterior, se retoca, se abren las líneas que se deseen, y está lista para trabajarse de la manera tradicional. Como se comentó anteriormente, esta película es resistente a los solventes grasos, al alcohol y al calor, por lo tanto se puede resinar cuantas veces sea necesario para conseguir los tonos previstos.

**Nota importante:** El fabricante comenta en las *instrucciones de uso* del producto que, luego de un revelado normal, es decir, después de los dos minutos de revelado final y el frotamiento con la esponja (y obviamente el lavado de la placa), la placa puede ser atacada en el mordiente (cualquier tipo) durante 5 minutos<sup>28</sup>, luego de los cuales, en caso de aparecer bloqueadas algunas partes del original, la placa se devuelve al revelador y éste actúa de manera selectiva revelando (limpiando) únicamente las partes correspondientes al dibujo. Luego de esto, se lava, se detiene el revelado, se enjuaga, y se continúa el ataque de manera normal.

Desconozco en realidad la efectividad de este proceso anterior, pues no es necesario si se tiene cuidado al realizar los pasos descritos más arriba. Sin embargo, no está por demás hacer el comentario.

---

<sup>28</sup> El fabricante pondera el uso de cloruro férrico, pues el metal que considera óptimo para grabado es el cobre.

## 2.4 Algunos representantes importantes en el desarrollo del fotograbado.

A partir de los descubrimientos de Nicépore Niepce y Daguerre, quienes formaron una sociedad con el fin de incrementar sus posibilidades creativas, se desarrollaron en todo el mundo distintos avances en el proceso del fotograbado y de manera independiente al desarrollo de la fotografía. Algunos de los responsables y sus aportaciones son:

### **Henry Fox Talbot.**

En 1852 patentó en Inglaterra un método muy parecido al utilizado por Niépce para producir huecograbados sobre metal a partir de un original en positivo, sólo que en este caso Fox Talbot utilizó en sustitución del betún de Judea una gelatina sensibilizada previamente con bicromato de potasio. La placa, ya expuesta a la luz, se preparaba con polvo de asfalto a la manera del antiguo método del aguatinta para posteriormente sumergirla en cloruro férrico.

Bajo el efecto de la luz la gelatina se endurecía y se volvía más resistente al ácido logrando que en un tiempo X se produjera un mordido con diferentes profundidades que correspondían al original. Esta placa, al ser entintada tenía calidades tonales cercanas a las del contacto.

Henry Fox Talbot llamó a su descubrimiento “Photoglyphic Etching”<sup>29</sup>.

### **J. W. Swan.**

En 1864, otro inglés, J.W. Swan, patentó un proceso de reproducción de imágenes llamado “carbon print” que más adelante se adaptaría para ser utilizado en la producción de la técnica de fotograbado más conocida.

---

<sup>29</sup> “History of Photogravure”. <http://www.workingtheory.com/AboutPhotogravure.html#Anchor-History-11481#Anchor-History-11481>



Swan mezcló pigmentos con gelatina para cubrir papeles que posteriormente sumergía en una solución de bicromato para volverlo fotosensible.

Haciendo un contacto utilizando un negativo y luego eliminando la mezcla fotosensible no expuesta *revelando* el papel con agua caliente, podía obtener una reproducción positiva del original. Al igual que en el descubrimiento de Talbot, la gelatina endurecía proporcionalmente a la cantidad de luz recibida haciéndola capaz de retener más o menos pigmentos durante el proceso de lavado.

### **Karl Klic.**

Karl Klic, un impresor austriaco, condensó los procesos de Talbot y Swan en el proceso que comunmente llamamos fotograbado. Su método, publicado en 1879, consiste en transferir la gelatina ya expuesta del proceso de Swan a una placa de cobre previamente cubierta con el asfalto en polvo utilizado por Talbot.

Ya adherida a la placa, la gelatina se revela con agua tibia y se sumerge sucesivamente en varios baños de cloruro férrico a diferentes concentraciones para luego entintarse e imprimirse como cualquier otro huecograbado.

Este método permite crear, o reproducir, con resultados excelentes las sombras, los medios tonos o las luces del original. Sin embargo, la realización de este proceso puede durar días, y además necesita condiciones especialmente constantes de humedad ambiental.

De 1903 a 1940 Alfred Stieglitz, Edward S. Curtis y Paul Strand, colaboraron a la valoración de la técnica del fotograbado como más que una simple técnica de reproducción de fotografías.

### **Eli Ponsaing.**

El proceso de fotograbado se conservara virtualmente inalterado durante décadas. Será hasta 1989 cuando el fotógrafo y grabador danés Eli Ponsaing experimentará con fotopolímeros<sup>30</sup> solubles al agua.

---

<sup>30</sup> Los polímeros son sustancias cuyas moléculas están formadas por otras moléculas pequeñas llamadas monómeros, las cuales se enlazan como si fueran una cadena produciendo moléculas que llegan a ser muy grandes. Algunos de estos polímeros bajo la influencia de otros elementos

El proceso que Ponsaing realizó consiste en exponer a la luz placas de polímeros sensibles a la luz y resistentes a la presión y al desgaste propios de la técnica del grabado en hueco. Los resultados de la investigación fueron publicados en 1995.

---

químicos, electricidad, o en el caso de los fotopolímeros, la luz, pueden ordenarse o alinearse para obtener cualidades especiales de resistencia, flexibilidad, dureza, etc.

## Capítulo 3

### **Problemática en México y búsqueda de soluciones para la realización del proceso de fotograbado en hueco sobre metal.**

En este capítulo se intenta describir a grandes rasgos el escenario mexicano para el empleo del fotograbado aplicado al huecograbado artístico sobre metal. Situación un tanto desfavorable por la falta de información y productos para la realización del proceso, pero susceptible de ser mejorada mediante investigaciones alrededor del uso de materiales locales y procedimientos que no requieran una infraestructura especializada.

Se propone también un proceso alternativo para la realización del fotograbado en hueco sobre metal, producto de este trabajo de investigación, que para su realización utiliza materiales de fácil acceso y una infraestructura y herramientas comunes a cualquier taller de grabado en hueco medianamente equipado.

Así mismo, se enumeran los productos clave empleados durante el proceso de investigación-experimentación, comentándose el *cómo* y el *por qué* de su utilización y los resultados que se obtuvieron con cada uno de ellos; pues en muchos casos, independientemente de que no arrojaron los resultados esperados, esta información puede ser utilizada para futuros experimentos o como un recurso técnico en la elaboración de un huecograbado más ortodoxo.

### 3.1 Problemática en México.

A pesar del desarrollo logrado en otros países, actualmente en México las técnicas de fotograbado aplicadas a la producción de imágenes calcográficas se encuentran poco desarrolladas, pues han sido poco difundidas y además, presentan algunos problemas para su utilización, como son:

- Existe poca bibliografía acerca de esta técnica y además, cuando se presenta, muchas veces hace referencia a productos que no se encuentran en el mercado nacional.
- Los productos químicos para fotograbado accesibles en el país están fabricados para la elaboración de placas *clichés* en positivo y de pequeño formato para una impresión en prensa plana. Para la aplicación del producto sobre una placa destinada a un “grabado” en hueco y de dimensiones mayores, es necesario hacer modificaciones tanto para la aplicación del barniz o emulsión fotosensible, como para su exposición a la luz, y aún así, no se obtienen resultados óptimos ni controlables.
- Estos químicos no son “profesionales” por lo que sus resultados son irregulares, no cuentan con una fecha de caducidad confiable, ni poseen ningún tipo de garantía.
- Existe un evidente recelo a proporcionar cualquier información acerca del fotograbado por parte del “gremio” de los impresores que aún realizan clichés para prensa plana o placas conmemorativas fotograbadas.
- En pocos talleres se pueden encontrar las condiciones adecuadas de trabajo para realizar este proceso.

Esperar que una técnica adecuada para producir fotograbado en hueco sobre metal, y sus materiales e infraestructura, lleguen al país es improbable. Tan es así, que como se comentó anteriormente el uso del fotograbado con buena calidad es utilizado en el país como una medida de seguridad y autenticación de algunos objetos.

### 3.2 *El Barniz Rojo*, posibilidades y carencias.

[llamado también barniz U.V., y no necesariamente de color rojo].

En el mercado mexicano podemos encontrar un solo producto elaborado para la producción de fotograbado: el *barniz rojo*. Es un producto fabricado para la elaboración de placas *clichés* en positivo, de pequeño formato y para una impresión en prensa plana o de tipos móviles. Está compuesto por gomas y/o gelatinas coloreadas y sensibilizadas con bicromato de amonio.

Este producto se aplica sobre una placa metálica (generalmente zinc) y generalmente también utilizando un *wheeler*<sup>31</sup>; una especie de torno de alfarero o bien, una centrífuga suspendida en las cuales la placa se coloca al centro y en posición horizontal buscando que al activar el mecanismo la fuerza centrífuga reparta o extienda homogéneamente el producto sobre la superficie de la placa, y al mismo tiempo, desplace el producto sobrante fuera de esta.

La placa así tratada se deja secar completamente para luego hacer un contacto negativo del diseño que se quiere imprimir. Se utiliza generalmente una insoladora de vacío con lámparas de luz U.V.

Posteriormente, la placa se *revela* sumergiéndola en agua limpia y tibia, con lo cual el producto expuesto a la luz se mantendrá adherido a la placa mientras las zonas no afectadas por la radiación U.V. caerá o se disolverá. Inmediatamente después, la placa se sumerge por algunos segundos (dependiendo de la concentración) en una solución de agua y ácido crómico para endurecer el producto que ha permanecido sobre la placa.

---

<sup>31</sup> No existe una traducción exacta para *wheeler*, sin embargo esta palabra define un instrumento de fabricación casera compuesto por una pinza colgante de tres o cuatro brazos (que sujeta la placa en posición horizontal) que se hace girar sobre su eje mediante un engranaje. Estos *wheelers* pueden ser manuales o motorizados.

Se enjuaga y se deja secar para después hornear la placa polimerizando el producto y volverlo resistente al ácido.

La placa, ya fría, se somete a un baño mordiente (percloruro férrico o ácido nítrico) que dejará en relieve el diseño original (positivo). Inmediatamente después la placa puede ser cortada y montada sobre una base de madera para ser impresa.

Es muy importante mantener el producto a una temperatura que no rebase los 34 grados centígrados, aunque es mejor conservarlo dentro de un refrigerador o por lo menos a menos de 20° C., de esta manera los resultados se han visto más constantes.

Otra forma de mantener por más tiempo el barniz es no sensibilizar todo el contenido del envase, es mejor dividirlo en partes más pequeñas e irlo preparando poco a poco conforme se vaya utilizando y agotando. De cualquier forma es necesario mantener el barniz y el sensibilizador en un lugar fresco, y obviamente aislado de la luz.

En la compra del barniz rojo se incluye el sensibilizador; para prepararlo basta mezclar ambos productos y dejar reposar la mezcla. Las presentaciones y proporciones varían de fabricante a fabricante, pero generalmente se vende por galones.

### **El *barniz rojo* para elaborar fotograbado en hueco.**

Cuando se realiza el trabajo que se describió anteriormente no es necesario retirar el producto antes de la impresión, pues cómo ya se comentó estas placas están elaboradas para una impresión en relieve; sin embargo, si lo que se quiere es elaborar una placa destinada a una impresión en hueco este producto resulta poco eficiente, ya que el producto horneado difícilmente podrá ser retirado, a

menos que se sumerja durante varias horas en una solución de hidróxido de sodio, en agua hirviendo, o en ácido acético bastante concentrado<sup>32</sup>.

Con el ácido y con el álcali la placa se verá lastimada o, de tenerlo, el trabajo anterior se deteriorará o se destruirá; y verdaderamente será poco práctico tratar de hervir una placa de dimensiones medianas o mayores.<sup>33</sup>

A la vez, para la aplicación del producto sobre una placa destinada a un “grabado” en hueco y de dimensiones mayores, es necesario hacer modificaciones tanto para la aplicación del producto, como para su exposición a la luz, y aún así, no se obtienen resultados óptimos ni controlables.

A pesar de todo lo anterior, se pueden obtener algunos resultados positivos mediante el siguiente proceso:

### **Preparación de la placa.**

Lo primero que se tiene que hacer es desengrasar perfectamente la placa. Este paso es fundamental para obtener un buen resultado, ya que como este barniz es a base de agua, cualquier residuo de grasa por mínimo que sea, provocará que la capa de producto se abra y se formen “islas” secas sobre la superficie del metal.

Para esto hay varias maneras de hacerlo, con detergente, con thinner, con alcohol, y seguramente con otros productos con los que no he experimentado, pero lo más recomendable para esto, según esta experimentación, es la siguiente:

---

<sup>32</sup> El baño de paro puro (Kodak, stop bath) utilizado en la impresión de fotografía blanco y negro sirve para este fin.

<sup>33</sup> Cualquiera de los tres procesos para retirar el producto, independientemente del daño que causa a la placa, representa un riesgo para la persona que trabaja la placa o las que están alrededor, el hidróxido de sodio es altamente corrosivo para la piel y para toda materia orgánica, los vapores de ácido acético concentrado son muy agresivos, densos y persistentes, y el agua hirviendo en grandes cantidades es peligrosa por razones obvias. Si aún así se quiere utilizar este producto, o bien, se piensa la placa tomando en cuenta las carencias de la técnica, los siguientes párrafos explican su aplicación.



Se moja la placa con agua corriente (si la placa ya antes ha recibido algún barniz para grabado o tinta, obviamente habrá que retirarla lo más que se pueda de la manera convencional), se empapa de una solución de sosa cáustica y agua y se talla con una muñeca de fieltro, a la vez que se espolvorea sobre la placa blanco de España. Se formará entonces una pasta abrasiva muy suave que quitará todas las partículas de grasa sobre el metal a medida que se va tallando.

El metal se enjuaga con agua corriente pasando la mano (limpia) suavemente sobre la placa para eliminar el polvillo que habrá quedado adherido a la superficie.

Durante el enjuagado se podrá comprobar si este primer lavado fue suficiente o se requiere repetir la operación. Esto se puede determinar observando la manera en que el agua escurre a lo largo de la cara limpia de la placa, la cual, de no tener grasa, permitirá que el agua corra libremente, sin hacer “islas” secas, gotas, patrones, “caminitos”, o como se les quiera llamar.

Una superficie completamente desgrasada permitirá que se forme una especie de “espejo de agua” en toda la superficie de la placa a medida que el agua escurre suavemente a través de ella. De no ser así, habrá que repetir la operación, hasta lograr dicho efecto.

Ya que la placa haya sido desengrasada por completo es conveniente dejarla escurrir y secar por si sola o con una pistola de aire caliente, ya que si se usan trapos o papel para acelerar el secado se puede, sin querer y sin darse cuenta, engrasar de nuevo la superficie. Hay que tener mucho cuidado en esta etapa, ya que la propia grasa de los dedos puede estropear nuestro trabajo.

### **Sorpresas.**

Es normal que durante la comprobación del desengrase de la placa no nos percatemos de algunos residuos opacos de blanco de España, ya que el agua

abrillantaré la totalidad de la superficie del metal. Sin embargo, estos pequeños depósitos de blanco de España se volverán muy evidentes cuando la placa haya secado, pues entonces su tono opaco contrastará en verdad con el brillo metálico a su alrededor. Pero no hay que preocuparse, ya que estos depósitos no afectan el buen desempeño del barniz, de la misma forma que algunos residuos de sales y calcio que probablemente se formarán en el lugar donde había algunas gotas de agua. Sin embargo, como siempre, hay que utilizar nuestro sentido común, y si hay demasiados excedentes lo más probable es que tengamos que repetir la operación pues querrá decir que no pusimos atención al enjuague de la placa y es muy probable que tampoco a la comprobación del desengrase.

#### **La solución de sosa cáustica.**

Podemos encontrar varias presentaciones de sosa cáustica (hidróxido de sodio), también conocida como lejía, pero para este fin debemos adquirirla pura, en forma de lentejas o escamas blancas, como la sal; es muy peligrosa, desintegra la piel y en general toda la materia orgánica; puede producir reacciones explosivas al entrar en contacto con el aluminio, calentarse por si sola al contacto con el agua y por lo tanto hacer explotar los recipientes donde se prepare o provocar quemaduras por calor aparte de las quemaduras químicas. Es muy importante mantener estas escamas en un recipiente bien cerrado, impermeable y con la menor cantidad de aire que se pueda.

Más abajo se describen sus características con más detalle.

Una forma más o menos segura de preparar la solución es tomar una pequeña porción de sosa cáustica seca (una o dos cucharaditas) y vaciarlas en un recipiente de cristal o plástico (ambos materiales tienen sus pros y sus contras) que contenga un vaso de agua aproximadamente. Se agita suavemente con un agitador de plástico cuidando de no derramar la solución o provocar salpicaduras.

Poco a poco se irá disolviendo la sosa; la solución tomará un color blancuzco pero poco a poco volverá a ser transparente. Ya que esta cantidad de sosa cáustica se haya diluido por completo se irán agregando poco a poco porciones pequeñas a la solución, cuidando de detenerse en el momento en que las escamas de sosa dejen de diluirse. En este momento tendremos una solución saturada, y siempre será constante cuando repitamos la operación.

Es indispensable tener mucho cuidado en esta etapa del proceso, ya que como se menciona más arriba, la mezcla de la sosa cáustica y el agua produce calor, y este puede ser muy alto si se tratan de diluir porciones grandes de sosa.

Nunca hay que tapar el recipiente donde se está preparando la solución sino solo hasta que esté estable y completamente frío. Y por ningún motivo, agregar agua a una solución caliente con el propósito de enfriarla, pues puede explotar.

Si por algún motivo la reacción se sale de control, lo mejor es retirarse y más tarde limpiar y reponer lo que se haya estropeado.

Esta solución saturada de sosa cáustica, ya fría, se diluye en agua en una proporción aproximada del 5 por ciento y está lista para usarse.

Por seguridad, pero sobretodo por comodidad es preferible utilizar una botella de plástico con la tapa perforada o una botella con un dosificador en forma de mamila (como los envases de *Gatorade*, por ejemplo), ya que de esta forma es más fácil aplicar la solución a la placa.

El porcentaje de la solución saturada dentro de esta solución “de uso” puede variar un poco dependiendo del tiempo que lleve preparada la solución saturada, ya que poco a poco va perdiendo sus propiedades; dependerá también del grado de sensibilidad a la sosa que el usuario tenga, ya que algunas personas tienen una piel menos o más resistente a ciertos productos que otras. Sin embargo, una “solución de uso” demasiado fuerte puede manchar la placa, y aunque no hará

precisamente un atacado, si puede provocar la pérdida de blancos puros o deteriorar aguatinas muy finas.

Para determinar si es o no demasiado fuerte para nuestra piel, lamentablemente no hay otra forma que experimentar con uno mismo, la solución debe tener una sensación jabonosa al tacto, debe desengrasar perfectamente la placa, pero al mismo tiempo debe permitirnos llevar a cabo la operación con una picazón moderada y poco incómoda en nuestras manos.

Luego de desengrasar placas es necesario enjuagarnos con abundante agua y por un tiempo considerable hasta que desaparezca la sensación de jabón de nuestros dedos. Y al igual que durante el uso de los mordientes, hay que esperar una sensación bastante desagradable en las heridas abiertas.

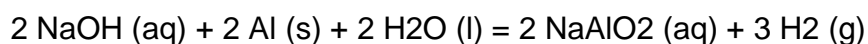
### **¿Qué es la sosa cáustica?**

Es una sustancia blanca, muy peligrosa, que en forma de lentejas o escamas se vende en droguerías y tiendas de artículos de limpieza. Su composición química es hidróxido de sodio (NaOH).

- Provoca quemaduras graves en contacto con la piel.
- Se debe usar con guantes, gafas y con ropa de trabajo.
- En caso de contacto con la piel o los ojos, lavar inmediatamente con agua corriente y acudir al servicio médico de urgencias.
- En caso de ingestión llamar inmediatamente al un Servicio Médico de Información Toxicológica.
- No usar nunca objetos de aluminio para manipular la sosa, pues la sosa ataca al aluminio.
- Es deliquescente, es decir, cuando está en el aire se humedece, absorbe el agua atmosférica, se disuelve en ella y la lenteja de sosa se convierte en una gota de solución altamente corrosiva.

- Es cáustica, destruye toda la materia orgánica con la que entra en contacto. No se puede almacenar en casa porque crea muchos problemas, destruye los muebles donde se guarda, y con el tiempo se carbonata y pierde sus propiedades.

Con el aluminio reacciona desprendiendo hidrógeno, que puede ser **explosivo**:



### **Aplicación del Barniz.**

Como ya sabemos, este producto no está diseñado para el grabado en hueco ni para placas de dimensiones medianas o grandes. Sin embargo, se puede utilizar una esponja, o una brocha suave para aplicar el barniz previamente adelgazado con agua si fuese poco dúctil. Se extiende de manera uniforme, rápidamente y un poco en exceso, e inmediatamente después la placa se coloca lo más vertical posible para que el sobrante del producto escurra y deje una capa uniforme.

Hay que usar el sentido común y apoyar la placa sobre dos palitos, alambres, etc. para evitar que el producto se “encharque” en la parte inferior de la orilla de la placa.

Otra forma es apoyar la placa sobre una de sus puntas manteniéndola en equilibrio o de tal manera que el producto excedente salga por el vértice de la placa en el que se sostiene. De contarse con el espacio, se pueden colocar en una pared dos clavos o soportes similares y apoyar en ellos la placa en ésta misma posición, es decir, con uno de sus vértices apuntando hacia abajo.

Para las placas pequeñas se puede utilizar el método recomendado por los distribuidores del barniz, que consiste en colocar la placa transversalmente en el centro de una centrífuga improvisada para eliminar el sobrante del barniz, aunque sinceramente, y luego de haberlo probado en varias formas, no lo recomiendo, ya que es bastante sucio y complicado, sobre todo cuando se trata de placas irregulares. Además, si se es lo suficientemente cuidadoso y paciente en la

aplicación del barniz con la brocha o esponja, se puede prescindir del proceso de escurrir la placa, y esto es más fácil de lograr a medida que el tamaño de la placa se reduce.

### **Lo que se busca y lo que no se debe hacer.**

Se pretende aplicar una capa de barniz uniforme y delgada, ya que la luz y el revelador actúan de manera diferente dependiendo del grosor de la película de producto. Además, durante el proceso de horneado de la placa las partes gruesas de barniz se craquelan y desprenden y, durante el proceso de atacado las partes demasiado delgadas se perforan.

No se debe de barnizar la placa más de una vez. Si no se obtiene una película adecuada de barniz es conveniente retirarlo por completo mientras está fresco y aplicarlo de nuevo cuantas veces sea necesario hasta que la capa de barniz sea la adecuada, esto es, delgada, uniforme y sin rayas o puntos.

Después de la aplicación del barniz, la placa debe protegerse de la luz inmediatamente.

La placa ya preparada se debe dejar secar completamente y de preferencia en oscuridad total. Si el barniz ya ha escurrido completamente y/o es homogéneo la placa se puede colocar horizontalmente para su secado; se puede entonces guardar en una caja de cartón, una gaveta para papel, un porta planos opaco, etc.

Para acelerar el secado se le puede inyectar aire **fresco** al contenedor, aunque se corre el riesgo de que pequeñas pelusas o polvo, se adhieran a la película.

Es indispensable que no se utilice aire caliente para el secado del barniz. Utilizar una secadora de pelo, por ejemplo, puede llegar a polimerizar algunas partes de la película estropeando todo el trabajo, pues en las zonas endurecidas o polimerizadas el barniz no podrá ser revelado.

Los mejores resultados que he obtenido, han sido dejando secar la placa por si sola, sin ayuda, y durante toda la noche.

La placa completamente seca se protege del mordiente por la parte posterior y está lista para ser insolada.

### **Se transfiere la imagen original a la placa.**

Es necesario hacer un buen contacto entre la placa preparada y el original mecánico positivo que se ha elaborado previamente.

Es importante también que las sombras o negros del original sean bastante opacos y que las luces sean bastante traslúcidas o transparentes, por lo que es recomendable que el original esté hecho, o impreso, sobre un acetato transparente, película ortocromática, o por lo menos sobre papel *albanene*, *herculene*, u otro semejante. Más adelante se explican a detalle las características de los originales mecánicos<sup>34</sup>.

El contacto se puede insolar en una mesa de vacío con lámparas U.V.; en una mesa de luz con una serie de focos de luz de tungsteno ordenados de manera regular y formando una cama un poco más grande que la placa; o directamente a la luz perpendicular del Sol.

En cada caso, los tiempos de exposición serán muy distintos por lo que es necesario hacer pruebas y documentarlas para poder realizar de nuevo el proceso más adecuado.

Durante el proceso de insolado es importante colocar la placa lo más perpendicular posible a los rayos de la fuente de luz; y es fundamental no permitir que la placa se caliente demasiado bajo el efecto de la radiación, pues de la misma manera que durante el secado artificial, el barniz puede llegar a

---

<sup>34</sup> *Originales mecánicos*, capítulo 4.3.

polimerizarse y volverse insoluble al agua de revelado aún en las zonas no expuestas.

Esto es relativamente fácil: en caso de insolar con luz solar, se puede apoyar la placa en una superficie fresca, y en caso de insolar con luz de tungsteno se tendrá que mantener alejada la fuente de luz y ventilar el espacio que se forma entre ésta y la placa.

### **Revelado de la placa.**

Inmediatamente después de haber insolado la placa esta debe revelarse en un baño de agua tibia.<sup>35</sup> Se sumerge la placa por completo dentro de una charola o recipiente lleno de agua y se agita suavemente levantando con movimientos regulares un extremo de la charola.

Poco a poco las zonas del barniz no expuestas a la luz comenzarán a adelgazarse y disolverse hasta dejar al descubierto el metal. En algunas partes (las más amplias generalmente) la película se desprenderá en forma de hilos, situación que es normal siempre y cuando sea moderada y se sigan respetando los detalles y los contornos del dibujo original.

En caso de que la película no se disuelva fácilmente o en un momento pareciera que este proceso se detiene, se puede utilizar una brocha de pelo suave para remover un poco la película no expuesta. Esto puede ser útil cuando los contornos del dibujo aparezcan dentados o mal definidos.

---

<sup>35</sup> La temperatura del agua es fundamental en el proceso, entre mayor sea esta mas rápidamente la película de barniz no expuesto a la luz se disolverá; entre más baja, actuará más lentamente. Recomiendo personalmente una temperatura tibia, agradable al tacto, pues con esto se puede controlar más fácilmente el proceso, sin embargo, hay que recordar que en este paso la película sólo es resistente a el agua en parte, inmersiones muy prolongadas aún en agua fría terminarán por disolver la totalidad de la película. Hay que tener mucho cuidado y observar detenidamente la placa mientras se realiza la operación.



El tiempo de revelado varía de acuerdo a la cantidad de radiación ultravioleta que la placa ha recibido, sin embargo más o menos oscilará alrededor de los tres minutos. Si se revela por mucho más tiempo la película tenderá a desprenderse en su totalidad.

Es casi seguro que una placa mal desengrasada se verá estropeada en esta parte del proceso. En este caso la película, aunque resistente a el agua, se desprenderá de la superficie de la placa; muchas veces la película regresará a su lugar original al momento de sacar la placa del agua y parecerá que el revelado fue exitoso, sin embargo, al momento de hornear la placa la película que se ha despegado se craquelará o se desprenderá definitivamente. Por lo tanto, si en el momento del revelado nos damos cuenta de este tipo de errores lo mejor es retirar inmediatamente toda la película, aprovechando que está fresca y débil, y comenzar de nuevo el proceso (a menos que la zona dañada sea una zona de poco detalle que se pueda bloquear a mano antes del ataque).

Inmediatamente después del revelado con agua la placa se sumerge dentro de una solución de ácido crómico y agua durante 30 segundos. Este baño supuestamente endurecerá y volverá insoluble al agua la película que ha permanecido adherida<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> En mi experiencia particular no he notado ninguna diferencia sustancial entre las placas que se han *endurecido* con ácido crómico y las que no. La resistencia de la película al mordiente está más emparentada con el desengrase del metal, la aplicación del barniz y, sobre todo, con el horneado de la placa y la concentración del mordiente.

Sin embargo, en el texto "Técnicas y secretos de la pintura" (BONTCÉ, J. 9ª Edición. L.E.D.A, Barcelona, 1980. p.59) se comenta lo siguiente en relación a las colas y gelatinas:

"...se la hace más flexible agregándole glicerina, e insoluble adicionándole, al derretirla, una parte de ácido crómico por cada cinco de gelatina y dejándola que seque a la luz; la gelatina se vuelve entonces amarilla.

Vilbert aconseja que para conservarla incolora, al mismo tiempo que insoluble, se le debe agregar, cuando esté derretida, un poco de alcohol.

Kuhlman dice que las colas con base de gelatina se hacen insolubles al tratar la pintura acabada con una solución de ácido tánico. Esta habrá de ser muy diluida ya que una saturación excesiva podría alterar algunos colores y dañar la superficie. La primera capa de esta solución no contendrá más de un cinco o siete por ciento de ácido tánico, la segunda un diez o doce por ciento y la tercera admite hasta un veinte por ciento".

El ácido crómico se presenta seco, en hojuelas parecidas a las de la goma laca, tiene un olor picante muy característico y al contacto con el agua o la humedad se disuelve casi inmediatamente formando una solución que tiñe muy intensamente de color naranja los materiales porosos y la piel.

La proporción de ácido que se requiere es un tanto inexacta: “una pizca de ácido por cada litro de agua”, esto es la cantidad de hojuelas secas que se alcanza a tomar utilizando los dedos pulgar, índice y medio vaciadas en un litro de agua. La cantidad de litros dependerá del tamaño de la placa y el recipiente que se utilice.

Es importante manejar con cuidado la solución de ácido crómico y utilizar guantes para evitar el contacto con esta. En un primer momento pareciera que es inocua a la piel y que fuera de mancharla no ocasiona ninguna reacción, sin embargo las zonas de piel manchadas con este ácido comienzan poco a poco a researse, a cuartearse, y al cabo de un par de días se desprenden en forma de polvillo o escamas, dejando en ocasiones la carne viva.

Después de los treinta segundos se la placa se enjuaga muy suavemente en otro recipiente lleno de agua fresca y limpia, con el fin de retirar el ácido que no fue absorbido por la película y que permanece en toda la superficie de la placa.

La placa se coloca de nuevo en posición vertical para que el agua escurra rápidamente y la película se debilite lo menos posible. Se puede dejar secar de forma natural o acelerar el proceso con ayuda de una pistola de aire caliente, cuidando de no calentar en exceso la placa, pues antes de hornearse, deberá de haber secado por completo.

Calentar demasiado la placa cuando la película aún está húmeda provocará su desprendimiento.

Si durante el proceso de endurecido la película sufre algún deterioro semejante al que podría sufrir en el revelado, será necesario retirar el barniz y comenzar de nuevo, a menos que, como en el paso anterior, el error que se produjera pueda ser corregido fácilmente con algún bloqueador.

### **Horneado de la placa.**

Ya que la placa revelada ha secado por completo es necesario hornearla o calentarla para endurecer por completo el barniz y hacerlo resistente al mordiente. Este proceso es muy sencillo y para realizarlo basta una parrilla eléctrica o una pistola de calor. Seguramente en el mercado mexicano se pueden encontrar hornos eléctricos que pudieran ser utilizados para este fin, pero no son en absoluto indispensables para realizar esta operación.

De la misma manera que si se intentara fijar la resina, el betún, el tonner o cualquier otro material con el que generalmente se hacen los puntos del aguainta, la placa se toma cuidadosa y firmemente con pinzas, se coloca encima de un soporte adecuado o se toma con dos varillas metálicas y se expone al calor de la parrilla eléctrica, cuidando de hacer movimientos regulares que permitan que la placa se vaya calentando de manera paulatina y homogénea.

El barniz es muy resistente a las altas temperaturas, así que la recomendación anterior está dirigida a mantener la placa metálica lo más plana posible, ya que calentarla rápidamente o en un solo lugar provocará que esta se deforme y por lo tanto el entintado, el registro y la colocación del papel sea más difícil.

En el momento en que la placa alcance cierta temperatura el barniz comenzará desprender un humo bastante desagradable y agresivo al olfato, desconozco sus efectos precisos en la salud, pero obviamente habrá que utilizar mascarilla para vapores ácidos y solventes orgánicos y hacer el procedimiento en un lugar ventilado.

El barniz irá cambiando de color conforme vaya subiendo de temperatura. De ser claro y transparente, de un color ámbar-anaranjado se irá convirtiendo en amarillo más intenso, cada vez más rojizo hasta llegar a un café oscuro y opaco si se calienta demasiado. Cuando el humo comienza a disminuir el barniz ya es resistente al mordiente.

Entre más temperatura se alcance el barniz tendrá una mayor resistencia, sin embargo es preferible no abusar, sobre todo si se desea retirar el cubriente luego del atacado.

Durante esta parte del proceso los errores anteriores se harán evidentes. En las partes en donde el barniz fue mal aplicado; si la placa aún no estaba bien desgrasada; o si durante el revelado la película se desprendió, el barniz comenzará a desprenderse en forma de hojuelas. Si estos errores comienzan a aparecer, es recomendable continuar calentando la placa para que la totalidad de los mismos se hagan evidentes y sepamos dónde tendremos que bloquear posteriormente, ya que si en cuanto comienzan a aparecer se enfría la placa buscando que el desprendimiento se detenga cometeremos un grave error, ya que durante el mordido de la placa el ácido penetrará en todos aquellos lugares en donde el barniz no está bien adherido, independientemente de que se haya ya alcanzado la temperatura necesaria para hornear el barniz.

Recomiendo que la placa se retire del calor inmediatamente antes de que el metal comience a cambiar de color, esto es antes de que se oscurezca y/o se genere un efecto tornasolado. De esta manera, nos aseguramos de que el todo el barniz que en ese momento esté aún sobre la placa seguirá ahí hasta terminar el mordido.

La placa se deja enfriar por si sola para luego cubrirla y retocarla en donde se desee.

### **Mordido de la placa.**

El proceso de mordido es exactamente igual que el mordido tradicional de placas cubiertas con barnices a la cera. El barniz rojo, bien horneado, es sumamente resistente al mordiente, así que lo mismo se pueden hacer inmersiones rápidas que prolongadas, o se pueden utilizar tanto baños débiles como muy concentrados.

Se puede usar con seguridad ácido nítrico, clorhídrico o cloruro férrico; la elección del mordiente dependerá del metal que se utilice o del resultado que se persiga.

### **Retirando el barniz rojo.**

Como ya se comentó anteriormente, este barniz está fabricado para la elaboración de clichés para impresión en relieve en las cuales no es necesario retirarlo después del proceso de mordido; es utilizado también para fabricar placas conmemorativas, insignias, botones o troqueles en donde se retira lijándolo.

Sin embargo, para una elaborar una placa de grabado para una impresión en hueco es necesario retirarlo para continuar trabajando la placa utilizando los otros recursos tradicionales de la técnica o descubrir un trabajo realizado previamente antes de la utilización del fotograbado.

Como ya se dijo también, la dificultad de llevar a cabo este paso es uno de los motivos fundamentales por los cuales se hace esta investigación.

Existen únicamente, o he podido encontrar, tres maneras de retirar el barniz; la primera, y la cual no nos sirve en absoluto en caso de tener un trabajo anterior, consiste en lijar la placa hasta retirar por completo el barniz y luego pulirla para después continuar trabajándola de manera tradicional. Esto solamente serviría en ocasiones muy esporádicas en donde el trabajo fotograbado sea a línea, sin tonos de aguainta y sin retículas finas que pudieran deteriorarse fácilmente con la abrasión.

Dos, consiste en sumergir la placa en agua hirviendo, lo que provocará que el barniz se suavice y se disuelva lentamente. Este proceso es el más recomendable, ya que la placa y el trabajo anterior no se ven afectados, sin embargo, existe un grave problema y es que este proceso puede tardar horas y además, por razones obvias, es muy difícil tener la capacidad de hervir una placa de dimensiones medianas y grandes.

La tercera, consiste en retirar el barniz químicamente mediante el uso de hidróxido de sodio (sosa cáustica), o bien utilizando ácido acético muy concentrado (baño de paro para fotografía en blanco y negro, puro).

Ambos químicos concentrados (no hay otra forma de utilizarlos con resultados) son muy peligrosos. Para su uso en placas medianas y grandes requeriríamos una infraestructura igualmente complicada, y absurda, que la necesaria para hervirlas; pero además, y sobre todo, el uso de estos químicos destruye o estropea parte del trabajo anterior, ya que, como sabemos, son corrosivos. Algunas personas comentan que utilizan productos para destapar cañerías (*Drano*), sin embargo, estos productos tienen como componente activo el hidróxido de sodio así que su uso presenta problemas idénticos.

Para que el barniz se disuelva con estos materiales es necesario, también, dejarlos trabajar durante horas.

Como podemos ver, intentar quitar el barniz horneado sobre la placa resulta engorroso y complicado, cuando no sin sentido.

Considero que el uso de un recurso técnico como el fotograbado debería de desembocar en un trabajo más fluido y eficiente, y no ser más bien una serie de problemas que conducen a resultados que podrían obtenerse, con paciencia, mediante un trabajo de grabado tradicional.

### 3.3 Principios y componentes de los productos para fotograbado.

Los productos para fotograbado que se han estudiado o encontrado durante este trabajo, sea cual sea su composición, están formados por dos elementos fundamentales: un producto resistente al mordiente capaz de ser aplicado sobre la superficie del metal en estado líquido y un agente sensibilizador. Solamente en el caso del betún de Judea mencionado en los estudios y ensayos de Nicépore Nièpce se habla de este material como un elemento que por si solo ya es fotosensible.

Los productos cubrientes deben tener la capacidad de polimerizarse o cambiar su estructura molecular volviéndola más fuerte y resistente, primero insoluble en agua o en sus solventes naturales, y luego también resistente a los mordientes propios del metal en el cual ha sido aplicada, o por lo menos a alguno de ellos.

Esta polimerización o endurecimiento puede llevarse a cabo mediante la acción de la luz, los rayos ultravioleta en específico, o el calor. Y en el caso particular de la resina KPR también bajo la acción del revelador.

El proceso, a grandes rasgos, es más o menos semejante en todos los productos: el material cubriente sensibilizado a los rayos U.V. se aplica fresco y líquido o semilíquido sobre la placa; se seca cuidando de no calentar demasiado (lo que en muchos casos polimerizaría el material antes de recibir la imagen que se quiere grabar sobre la placa); y posteriormente se expone a la luz.

Luego de haber recibido la cantidad suficiente de radiación y haberse endurecido en las partes expuestas, el producto es revelado, o lavado, en sus solventes habituales; si es betún en aceites esenciales o minerales, si es una goma o una cola, en agua; y si es una resina sintética (KPR) en un solvente también sintético (revelador que es proveído ya preparado por el fabricante) .

Ya que la placa ha sido revelada y enjuagada y que la imagen está lista sobre la placa, esta se calienta y el producto se endurece por completo adquiriendo, en menor o mayor medida, resistencia al mordiente.

Los diferentes productos resisten en diferente proporción los diferentes tipos de mordientes y sus diferentes concentraciones, no hay una ley o tabla general que agrupe a todos estos productos; la resistencia de los mismos se verá modificada por una serie de detalles que van desde el tipo de metal al que se aplique y la pulimentación de la superficie del mismo, hasta la temperatura o la agitación que se provoque al mordiente.

Es importante señalar, como ya se comentó en el punto anterior de este trabajo, que los productos utilizados en México para la producción de fotograbado son escasos, son productos y procesos desarrollados para un tipo de grabado que no es el huecograbado sino el grabado en relieve; y que además existe un evidente recelo a proporcionar cualquier información referente al tema por las personas que los han utilizado.

También es importante recalcar que pesar de existir algunos otros materiales más adecuados, y menos nocivos (en el extranjero) para la producción de fotograbado en general, únicamente podemos encontrar en el mercado mexicano el producto denominado Barniz Rojo. Este producto está compuesto por **colas o gomas**<sup>37</sup>, sensibilizadas con **bicromato de amonio**, las cuales al ser horneadas, no quemadas, adquieren una dureza y resistencia lo bastante fuerte a los ácidos como para lograr un mordido considerable en el metal descubierto antes de que ellas se deterioren.

---

<sup>37</sup> Esto se infiere y se comprueba fácilmente al reflexionar alrededor de su comportamiento: su solubilidad en el agua estando frescos y su lavado o solubilidad en agua caliente o hidróxido de sodio al estar ya polimerizados o endurecidos. Esta argumentación se refuerza también si tomamos en cuenta que los proveedores de dicho barniz recomiendan el uso de ácido crómico para endurecer un poco el producto ya revelado.



Hay que tener en cuenta que el mordiente no debe de ser demasiado fuerte ya que entonces, el producto se desintegrará o deteriorará perdiéndose con ello la imagen transferida y estropeándose la placa y, de haberlo, el trabajo anterior depositado en ésta.

Es decir, los productos ya horneados son altamente insolubles en el agua fría pero son resistentes sólo en parte a los mordientes (ácido nítrico, clorhídrico y percloruro férrico), por lo que hay que calcular que la solución sea lo suficientemente débil para no deteriorar la capa de cubriente pero lo suficientemente fuerte como para morder el metal en la proporción deseada antes de que el **agua** de la solución debilite el producto resistente; o bien, utilizar una concentración de mordiente alta que ataque rápida y suficientemente al metal antes de que destruya la capa protectora. En ambos casos habrá que tomar en cuenta también la cantidad de calor que la placa recibió, pues recordemos que su resistencia crecerá en proporción a la temperatura que ha alcanzado.

Para lo anterior tampoco hay una regla, siempre será necesario hacer unas cuantas pruebas antes de considerar estar verdaderamente familiarizado y consciente de los alcances y restricciones del proceso.

### **Colas y gelatinas.**

La cola es una sustancia orgánica de composición variable que se obtiene secando soluciones hechas a partir de sustancias animales, como la piel y los huesos, hervidas en agua. La gelatina es una forma más pura de cola; se consigue a partir de las mismas sustancias animales pero seleccionadas y limpias.

No existe una separación clara entre cola y gelatina. La cola es simplemente gelatina impura, y una buena cola puede ser clasificada como gelatina. La

gelatina tiene más cuerpo y flexibilidad que la cola, pero la cola es más ligante y adherente que la gelatina.

Todas las soluciones de cola se descomponen con el tiempo perdiendo fuerza adherente. El aumento de temperatura excesivo de la solución también conlleva a la pérdida de la adherencia. La cola se disuelve, y debe mantenerse, a no más de la temperatura promedio de la sangre, alrededor de 36° C.

**Para saber más:** La química de las colas y gelatinas no está bien establecida y el control de su manufactura es en gran parte empírico.

Desde el punto de vista de los fabricantes, la gelatina es simplemente una forma de cola, preparada con tejidas animales más delicados y refinada con mayor cuidado y limpieza que la cola ordinaria.

Químicamente, las complejas proteínas de las que está compuesta la gelatina pueden ser agrupadas de un modo general en dos clases, llamadas a veces *condrina* y *glutina*; la primera es la causa de sus propiedades adhesivas y la última de su gelatinización. La cola contiene más *condrina* y menos *glutina* que la gelatina.

Ambas (cola y gelatina) tienen propiedades semejantes cuando se usan como sisantes, pero diferente comportamiento cuando son utilizadas como adhesivo o ligante.

La mejor calidad de cola de huesos es inferior a la calidad más baja de cola de piel. Una densa viscosidad en el estado líquido es considerada, aparentemente, como una indicación de la fuerza adhesiva de la cola, y es también una cualidad conveniente para usos en que no se necesita demasiada penetración, como en la aplicación a las telas cuando es inconveniente que el líquido cale enteramente hasta el otro lado del tejido.

La cola, la gelatina, la caseína, la albúmina, la clara de huevo y la yema pertenecen todas a la misma clase de productos de origen animal (proteínas).

Una de las propiedades en común de los miembros de este grupo, es la capacidad para formar soluciones viscosas coloidales en agua; y una de las reacciones que manifiestan algunos de ellos es la propiedad de ser coagulados o desnaturalizados cuando son expuestos a ciertas condiciones tales como el calor (huevos cocidos), o a la luz solar (secado del temple de huevo).

La cola seca y se endurece para formar recubrimientos adhesivos o ligantes, pero no se cambia ninguna de sus propiedades originales y la subsiguiente aplicación de agua puede volver a disolverla.

La caseína es mucho más resistente, pero no insoluble.

### **Modo de obtención y preparación (colas animales).**

Estas colas son obtenidas a partir de diferentes partes animales; su calidad es variable según se haya extraído de membranas, mucosas, cartílagos, huesos, patas, etc.

La mejor cola se obtiene de las patas de buey y de cordero con sus tendones, de la piel de asno y de las orejas de ternera y de cordero (este punto de vista varía de autor a autor y del fin que se le quiera dar a la cola).

Estas materias se maceran durante quince o veinte días en una lechada de cal para disolver la sangre y partes húmedas, atacar la piel y facilitar la disolución de la materia gelatinosa.

Después de lavadas y secadas al aire se las hierve en agua destilada; la gelatina se separa colándola, y cuando cuaja se corta en planchas y se deja secar.

En el comercio se encuentra en forma concentrada de pastillas o tablas duras.

La buena cola tiene poco color, es semitransparente, dura y dotada de una resistencia extraordinaria. Debe hincharse en el agua fría sin disolverse, y disuelta a baño María ha de formar la mayor cantidad de gelatina.

Se prepara en una proporción de 50 y hasta 70 gramos por litro de agua, debiendo gelatinizarse al enfriar a temperatura ambiente. Si esta agua-cola sigue líquida al llegar a los 16° C. no sirve.

### **Gomas.**

Son mucílagos vegetales que fluyen de algunos árboles. Estos mucílagos se consolidan al contacto con el aire tomando un color amarillento oscuro.

Es importante diferenciar las gomas de las resinas. Ambas son excreciones vegetales, sin embargo, las gomas son solubles en agua mientras que las resinas no. Un ejemplo de goma es la goma arábica, ejemplos de resinas son el copal, la brea o la erróneamente nombrada, *goma* damar.

Las gomas se preparan mezclándolas con agua hirviendo en una proporción de 2 a 3. La mezcla se agita hasta que la goma se ha disuelto.

Tiene la cualidad de no romperse ni gelatinizarse como las colas, y la de no ser soluble en el éter ni en aceites.

Su empleo en el arte es reducido, limitándose a la técnica de la acuarela en donde se utiliza como aglutinante de los pigmentos, o a la fabricación de barritas de pigmentos para pastel.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> En general, los aglutinantes (colas, gelatinas y gomas, entre otros) no son suficientes por sí solos para preparar una buena pintura (o cubriente), es necesario el uso de ESTABILIZADORES, con el fin de preservar la uniformidad y consistencia del producto o facilitar su aplicación. Para esto se emplean ceras (que producen una condición gelatinosa), agua (que produce el mismo efecto al emulsionar el aceite), y ciertos elementos inertes que producen pastas muy cremosas. Se emplean también retardantes, aceleradores del secado, conservantes, texturizantes, y una multitud de elementos para provocar efectos y terminados específicos. Muchos de estos

### 3.4 Elaboración de un cubriente fotosensible para la producción de fotograbado en hueco sobre metal a partir de productos y reactivos disponibles en México.

A partir de la investigación documental, pero sobre todo en base a la experimentación con los distintos materiales estudiados, se lograron obtener resultados favorables y versátiles para la elaboración del fotograbado en hueco sobre metal con una mezcla de los siguientes compuestos: emulsión serigráfica (Sericrom U5 2001, de Sanchez), toner para fotocopiadora, bicromato de amonio, detergente en polvo y agua. Y aunque en un momento anterior se utilizó también alcohol en la preparación, éste se descartó al comprobar que su uso no proporciona mejoras en los resultados finales y en cambio, provocó desperfectos cuando se requirió hacer pequeños ajustes en las proporciones de los ingredientes de la mezcla.

Con este cubriente fotosensible se logró, al fin, transferir imágenes a la placa independientemente del avance en el trabajo de atacado de ésta. Es decir, el cubriente funciona sobre una placa limpia, sin trabajo, o una placa ya trabajada previamente; proceso imposible mediante la película de fotopolímero ImagOn.

Al mismo tiempo, luego de que ha cumplido su propósito, el cubriente puede ser retirado fácilmente utilizando un poco de thinner estándar, producto que no deteriora el metal ni el trabajo realizado; operación complicada de realizar con el "Barniz Rojo" o "U.V." disponible en México.

Es decir, se logró recuperar las virtudes que posee la resina KPR pero utilizando materiales de fácil acceso, de bajo costo y además, excepto por el bicromato de amonio, de baja toxicidad y fácil manejo.

---

materiales son sintéticos, al igual que muchos nuevos adhesivos, aglutinantes, resinas, etc., que poco a poco han sustituido parcial o totalmente a materiales naturales y de uso más antiguo.

Tomando en cuenta lo anterior, en este momento se puede dar por concluido, de manera favorable, el proceso de investigación y experimentación de este trabajo. Resta obviamente que los interesados en utilizar este cubriente, realicen un trabajo de apropiación y adecuación de los procesos propios de este material en función de sus necesidades expresivas particulares, y por ende un perfeccionamiento de la técnica.

En el siguiente capítulo se explicarán de manera detallada los pasos a seguir para la realización de esta variante de fotograbado; se enunciarán los materiales requeridos y su preparación, así como las herramientas e infraestructura necesaria para la realización del proceso.

### 3.5 Productos y reactivos utilizados en la búsqueda del cubriente fotosensible.

Este listado no comprende la totalidad de los productos que pudieran ser utilizados para la técnica del fotograbado o del grabado tradicional, simplemente enuncia y describe los materiales que se utilizaron hasta el punto en el cual se obtuvieron resultados favorables. Algunos de estos elementos pueden resultar útiles al lector para experimentar nuevas posibilidades técnicas; otros no, ya que su resultado fue nulo o malo.

Esta investigación se basó en gran medida en un sistema de prueba y error así que la elección de un nuevo material dependió del resultado obtenido con el material que lo antecedió, y de esta manera poco a poco se fue avanzando hasta lograr una solución más o menos favorable. El resultado obtenido es perfectible, en ningún momento es definitivo ni pretende estar ya agotado, falta aún mucho por afinar y es necesario continuar la búsqueda.

#### **Aceite de linaza.**

Fue utilizado como un solvente muy débil para revelar las placas que fueron tratadas con barniz a la cera sensibilizado, betún de Judea y betún de Judea sensibilizado en varias proporciones y en soluciones tanto de gasolina blanca como de aguarrás.

#### **Aceite mineral [o de armas] y aceite para uso dermatológico.**

Cumplieron exactamente la misma función que el aceite de linaza. Estos tres tipos de aceites permiten retirar paulatinamente el cubriente, capacidad que puede ser utilizada para futuros experimentos.

### **Aceite esencial de lavanda.**

Es un solvente utilizado ya antiguamente por Nicéphore Niépce para revelar las sus “retines”<sup>39</sup>. Este aceite es utilizado en Europa para realizar un efecto parecido al del azúcar, con menos posibilidades de texturas pero con una limpieza de línea y de contornos sorprendente.

El proceso es el siguiente: se toma una placa previamente preparada con barniz a la cera como si se fuera a realizar un aguafuerte, ya lista y completamente seca el aceite esencial de lavanda se aplica sobre el barniz con una plumilla, un pincel, una brocha, o si se quiere una textura, con el objeto que se va a utilizar para realizarla empapado en esta sustancia.

Se deja reposar el aceite aplicado, cuidando de mantener en posición horizontal la placa para evitar cualquier escurrimiento. Después de uno o dos minutos, dependiendo del grosor de la capa de cubriente, el aceite se retira lo más rápido posible con una servilleta de papel muy absorbente, con bastante presión y tratando de frotar lo menos posible para conservar una línea muy limpia y definida. En caso de que quedase un delgado velo de barniz sobre las zonas que se busca que sean mordidas, es mejor esperar a que el aceite se seque y el barniz se endurezca de nuevo, y posteriormente, se puede lavar la placa con un poco de detergente o una solución de sosa cáustica.

El método tradicional plantea que el aceite esencial, y el barniz suavizado, deberá retirarse por medio de toques, no por frotamiento, pero tomando en cuenta el trabajo y la experiencia personal, recomiendo la primera manera.

Una variante técnica que durante la investigación se desarrolló consiste en dejar reposar más tiempo el aceite sobre el barniz, alrededor de 4 a 5 minutos, para después lavarlo rápidamente con un abundante chorro de agua a presión. De esta manera siempre queda el velo graso que posteriormente hay que retirar, sin

---

<sup>39</sup> Él llamaba así a sus primeros experimentos utilizando betún de Judea sobre placa metálica, expuestas dentro de una cámara oscura. Este proceso se explica más ampliamente en el capítulo uno de este trabajo.



embargo, esta forma de trabajo permite tratar de una sola vez placas de gran tamaño, que difícilmente podrían ser limpiadas con un material absorbente sin dañar parte del trabajo.

Ya que la placa está limpia, seca y endurecida se puede continuar el trabajo de grabado de manera ortodoxa: la placa se puede resinar o aguafortar, se pueden seguir descubriendo líneas para aguafuerte o se pueden aplicar otras técnicas sobre las zonas descubiertas, por ejemplo barniz blando.

#### **Acetato de polivinilo.**

Se utilizó emulsión serigráfica marca Sánchez. Con este material se lograron obtener los mejores resultados al combinarla con tonner seco, agua, detergente en polvo y sensibilizador. Este material es altamente asequible en todo el país.

**Ácido clorhídrico:** Fue utilizado en sustitución del ácido nítrico buscando una mayor resistencia de los diferentes cubrientes. Sin embargo resultó ser altamente agresivo y por lo tanto no se recomienda, pues debilita enormemente la película protectora, cuando no la destruye. Tiene también la desventaja de ser muy agresivo a la piel, de tener un precio más alto y de ser menos asequible que el ácido nítrico.

#### **Ácido crómico.**

Siguiendo las instrucciones de los fabricantes del barniz rojo, el ácido crómico se ha utilizado como supuesto endurecedor del producto. Se aplica después del revelado con la finalidad de endurecer las colas contenidas en el cubriente, sin embargo, pruebas de resistencia hechas sin la aplicación de este ácido demuestran que, en caso de haber cambios estructurales en el barniz, no son evidentes y el mordido y la resistencia a los ácidos o al percloruro férrico se mantienen inalterados con, o sin, la utilización de este *endurecedor*.

**Ácido nítrico.**

A mi juicio el mordiente por excelencia. Excepto por el aluminio y el acero inoxidable, este ácido ataca todos los metales que habitualmente se utilizan para las técnicas de grabado. Noble y limpio. Versátil si se utiliza en diferentes diluciones y capaz de dar efectos específicos y diferentes calidades de mordida si se le añaden otros elementos como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico o alumbre, por ejemplo. Se vende en muchos establecimientos a bajo costo, en distintas presentaciones volumétricas y en diversos grados de pureza.

A pesar de lo anterior, durante la investigación la utilización de este compuesto no arrojó los resultados más favorables.

**Agua:** Para preparar el sensibilizador y como parte en las emulsiones agua/grasa.

**Aguarrás fino:** Se utilizó como solvente de las preparaciones de silicón y como parte de una emulsión fotosensible compuesta por betún de Judea, bicromato de amonio, jabón y agua. También, mezclado con petróleo y los distintos aceites, se utilizó como un revelador de los barnices de sensibilizados de betún de Judea.

**Aguarrás estándar:** Su uso se restringió al lavado o limpieza de las placas y herramientas.

**Alcohol etílico:** Se ha utilizado como desgrasante, como disolvente lento de la goma laca y como suspensión del polvo de tonner. Forma parte del cubriente fotosensible que atrajo los resultados más favorables (se explicará más adelante).

**Alcohol industrial:** Su uso se ha limitado a funcionar como disolvente de la goma laca y como limpiador desgrasante medianamente fuerte.

**Betún de Judea:** fue utilizado para preparar barnices cubrientes diluidos en diferentes solventes, fue sensibilizado también con varias concentraciones de bicromato de amonio como sensibilizador. Hay que señalar que el betún de

Judea al que hace referencia Nièpce en sus investigaciones tiene un comportamiento diferente al betún que actualmente se puede adquirir en el mercado mexicano. El betún utilizado por Nièpce es un producto fotosensible por si solo, el betún disponible en México no tiene esta cualidad, o de tenerla, es mínima y por lo tanto obsoleta.

Infiero que en el proceso de refinación actual del producto éste pierde su capacidad fotosensible. El betún asequible en México es un polvo muy fino y puro, mientras que el betún antiguo se presentaba en piedras, forma en la cual se asegura una menor oxidación y deterioro del producto.

**Bicromato de amonio**, o dicromato de amonio: Es tal vez el producto sensibilizador por excelencia; se utiliza en las técnicas de serigrafía, fotolitografía, goma bicromatada, cianotipia y otras técnicas de la gráfica. Su venta es amplia y extensa, ya sea en forma de hojuelas o polvo soluble en agua, o bien ya preparado.

**Cloruro férrico** (Baño de Edimburgo):

El baño de Edimburgo no es otra cosa mas que una solución de cloruro férrico a la que se le añade una pequeña cantidad de ácido cítrico, el cual la activa de tal forma que es capaz de morder cobre, zinc, acero, aluminio, hierro y bronce. Las proporciones en los componentes de este baño varían según el metal que se pretende trabajar. Las recetas para su preparación varían drásticamente de una fuente a otra así que se recomienda hacer pruebas. Sin embargo, la fórmula utilizada durante la experimentación de esta investigación fue la siguiente:

Para atacar hierro y cobre:

-400 gramos de cloruro férrico (seco, en sal)

-600 ml de agua

-100 gramos de ácido cítrico en polvo

Para atacar zinc se recomienda diluir la solución anterior en agua a una proporción de entre 1-4 a 1-7 (hacer pruebas) pues este baño, aunque limpiamente, actúa muy rápidamente sobre este metal y podemos perder calidad en la definición de la mordida.

Se recomienda hacer pruebas o estar muy atentos cada vez que se prepara una nueva solución, pues la pureza de los productos es inconstante. Este baño es sumamente sensible a la temperatura y a la agitación, su incremento acelera fuertemente la velocidad del ataque.

Este mordiente no produce vapores así que es recomendable su uso en aquellos espacios de trabajo que no cuentan con condiciones adecuadas de ventilación.

Como otros mordientes, se debe utilizar un baño únicamente para un solo metal.

**Gasolina blanca:** utilizada como diluyente y limpiador de los barnices; al igual que el aguarrás, el alcohol y el thinner, sirvió en la preparación de emulsiones fotosensibles.

**Goma laca:** es producida por insectos que la depositan en las ramas y hojas de los árboles de cuya savia se alimentan. El material en bruto se refina en diferentes grados según sus aplicaciones. Se han utilizado en la investigación diferentes tipos de ésta: goma laca (a secas, que se presenta en hojuelas amarillentas y rojizas), goma laca *limón* (más blanca) y goma laca en perlas (blanca y traslúcida). Existen tantos nombres como proveedores de la misma, pero en general el resultado que se obtiene como material cubriente es el mismo. Su diluyente es el alcohol industrial y se descompone y cae también con thinner, sin embargo con este último se transforma en una sustancia muy viscosa y pegajosa difícil de eliminar de la superficie de la placa, de las manos o del material con que se retira.

Como es bien sabido funciona excelentemente como protector o bloqueador de secado rápido; funciona medianamente como barniz para aguafuerte pues es quebradiza y no respeta la finura y el buen trazo de líneas, sin embargo por su

transparencia resulta un buen método para sobreponer un mordido con bastante exactitud sobre un trabajo previo. También es medianamente eficiente cuando se utiliza para rescatar con aguarrás y preparar para su mordido zonas o dibujos en donde previamente se ha hecho una transferencia de tonner, ya sea esta a partir de una buena fotocopia o de una impresión láser.<sup>40</sup>

Lamentablemente para la realización de fotograbado este material no produjo resultados favorables. El material sensibilizado y expuesto a la radiación U.V. se lava o se revela de la misma manera y a la vez que el material no expuesto.

**Pintura para textiles vulcanizable:** es una pintura base agua que ya seca sobre la tela se plancha y vulcaniza, perdiendo su solubilidad y convirtiéndose en una capa plástica. Sensibilizándola con bicromato de amonio respeto muy bien las líneas del original mecánico al ser revelada, pero a pesar de ser resistente a el agua se descompone casi inmediatamente al contacto con los mordientes.

**Silicón:** Se utilizó con el fin, al igual que la goma laca, de rescatar con thinner y preparar para su mordido zonas o dibujos en donde previamente se hizo una transferencia de tonner. No se llegó a sensibilizar el producto pues en el momento de introducir estas primeras pruebas al mordiente, el cubriente se destruyó completamente. Es una verdadera lástima, pues con el silicón se lograron rescatar detalles muy finos del original y posee una adherencia extraordinaria.

**Thinner;** comercial, estándar o americano: Utilizado solamente como desgrasante y limpiador fuerte. No se obtuvieron resultados favorables al intentar utilizarlo como diluyente de los barnices fotosensibles, ya que al parecer cambia completamente las cualidades de los elementos con los cuales se combina.

---

<sup>40</sup> En sustitución a la *laca de bombilla*.

**Tonner seco**, para fotocopiadora: Es una resina sintética en forma de polvo intangible. Muy resistente a la corrosión y con una gran adherencia en las superficies sobre las cuales se calienta y funde.

Se utilizó al hacer transferencias a la placa. Sirvió también para reforzar el poder cubriente de la tinta en el proceso de copia de un grabado. Pero lo más importante es que forma parte del cubriente fotosensible que obtuvo los mejores resultados.

En el alcohol se puede mantener en suspensión, en thinner se destruye y se convierte en una masa chiclosa. Existe un solvente especial para este material, lamentablemente a la fecha no he podido encontrarlo en el mercado; al utilizarlo en sustitución del alcohol, el cubriente fotosensible tendrá, en teoría, mejores resultados.

## Capítulo 4

### **El fotograbado en hueco sobre metal con materiales y herramientas accesibles en México**

[utilización del nuevo cubriente].

El proceso que se describe a continuación es aquel que, hasta el momento de la conclusión de la investigación y experimentación de este trabajo, arrojó los mejores resultados; sin embargo, cómo cualquier proceso técnico, es susceptible de ser modificado, y mejorado, en función de las necesidades particulares del ejecutante y la infraestructura con la que éste cuente. Sobra decir que, de la misma manera, las herramientas y materiales que se enuncian enseguida pueden eventualmente ser sustituidos por otros que posean características o funciones semejantes.

Es importante señalar que se explicarán de manera clara y precisa todos los puntos que conforman este capítulo, sin embargo, no nos detendremos a explicar y definir los procesos, conceptos, herramientas y materiales básicos del grabado en metal y la gráfica que se mencionan; por ejemplo: *original mecánico, resinar, serigrafía, atacar, raedor*, etc. Tomemos en cuenta que esa información se encuentra contenida en otros textos y que, además, este trabajo está dirigido a personas con un mínimo de conocimientos disciplinarios previos alrededor del tema.

Se han ordenado y numerado los puntos de este capítulo de tal forma que funcione como una suerte de manual técnico que le permita al lector que lo desee, llevar a cabo el proceso de una manera ágil y sistematizada.

## **4.1 Infraestructura, herramientas y materiales.**

### **4.1.1 El taller de grabado y el cuarto oscuro.**

Para la práctica de esta variante de fotograbado se requiere de la infraestructura y las herramientas comunes del grabado en metal, más un cuarto oscuro semejante al utilizado para la preparación y revelado de un bastidor para serigrafía. Es decir, no es necesaria una completa oscuridad como la obligatoria en un laboratorio de fotografía tradicional; el mismo taller de grabado puede funcionar perfectamente, basta poder mantenerlo en penumbras por unos cuantos minutos mientras se aplica sobre la placa el cubriente fotosensible, éste seca (o se cubre de manera adecuada para su secado) y se realiza el contacto con el original mecánico.

Es indispensable contar con agua corriente para desengrasar y revelar la placa.

### **4.1.2 La insoladora.**

Como sabemos, existen muchos tipos de insoladoras utilizadas en las artes gráficas, desde algunas muy sencillas fabricadas con un cristal, una tabla y unas ligas; hasta otras muy complejas, electromecánicas, caras, e incluso peligrosas por el tipo y la intensidad de luz que emplean en su funcionamiento.

Sin embargo, para obtener los resultados que perseguimos, nos basta con una insoladora de fácil construcción y cómodo manejo compuesta simplemente por:

- una pieza de MDF de 12 mm. de espesor y de dimensiones adecuadas al tamaño de la placa a trabajar<sup>41</sup>;

---

<sup>41</sup> Es necesario que, tanto la placa de MDF como el vidrio que se menciona enseguida, tengan unos 4 o 5 cm. por lado extras respecto al tamaño de la placa de grabado que se pretenda trabajar. En este espacio extra se colocarán los broches que permitirán hacer un buen contacto y, además, nos servirá para poder manejar la *insoladora*, con libertad y soltura.



- una pieza de vidrio transparente grueso (6 o 9 mm.) del mismo tamaño que la placa de MDF;
- broches “sujetadocumentos” grandes, que sean capaces de mantener unidos firmemente los dos materiales anteriores; y
- un cartón grueso, o un trozo de tela opaca, que alcance a cubrir la totalidad de la placa sensibilizada.

Su utilización-construcción se explicará en el apartado 4.2.3 de este capítulo.

Si se tiene acceso a una insoladora electro-mecánica habría que intentar usarla, haciendo simplemente algunas pruebas para determinar el tiempo y la calidad de exposición adecuada. El cubriente fotosensible que se menciona enseguida funciona con cualquiera de las diferentes luces utilizadas por los distintos tipos de insoladoras; solamente se deberá tener presente que el cubriente debe mantenerse frío o templado, pues si llegara a calentarse demasiado por efecto de la exposición a la luz, el toner que forma parte de la mezcla se fundirá haciendo imposible el proceso de revelado de la placa.

#### **4.1.3 El cubriente fotosensible y su preparación.**

Para la preparación del cubriente (400 ml. aproximadamente) necesitamos los siguientes instrumentos y materiales:

- Una probeta graduada, u otro recipiente o recurso que nos permita medir el volumen de los materiales a utilizar (para la fórmula que manejaremos en este trabajo requerimos al menos 50 ml. como unidad mínima a establecer).
- Un instrumento para agitar y revolver la mezcla fotosensible. Se recomienda el uso de una *batidora eléctrica de inmersión*.

-Un recipiente adecuado para hacer la mezcla, preferiblemente de vidrio, alto, y de boca ancha.

-100 ml de toner para fotocopiadora (la marca es indistinta, se recomienda el más barato).

-50 ml de bicromato de amonio en solución concentrada marca "Sánchez".

-300 ml de emulsión serigráfica (Sericrom U5 2001, de Sánchez).

-Una pizca de detergente en polvo.

-Un poco de agua (alrededor de 25 ml es suficiente, no es necesario medirla exactamente).

**Modo de preparación:**

- a) Haciendo uso de la probeta graduada, limpia y seca, se miden 100 ml. de toner sin compactar y se depositan en el recipiente para mezclar.
- b) Se miden y se colocan en el mismo recipiente 100 ml. de emulsión serigráfica.
- c) Se miden y se añaden a estos materiales 50 ml. de la solución de bicromato de amonio.
- d) Se lava la probeta y en ella se disuelve una pizca de detergente en polvo en unos 25 ml. de agua limpia. No es necesario medir perfectamente estos materiales, simplemente hay que procurar diluir perfectamente todos los granos del detergente en el agua y evitar la formación de espuma. Esta solución se mantiene en la probeta.
- e) Se comienzan a integrar con cuidado los materiales que se encuentran en el recipiente para mezclar, evitando los movimientos muy enérgicos que pueden lanzar con facilidad el toner fuera del recipiente. Si se utiliza una

batidora portátil, mientras la totalidad del toner se integra a la mezcla, sus aspas deberán mantenerse dentro de la parte líquida.

- f) Cuando los materiales ya se han integrado, y mientras se continúa revolviendo la mezcla, se añade poco a poco la solución de detergente.
- g) Se mezcla profusamente evitando en lo posible la aparición de burbujas.
- h) Al estar seguros de haber obtenido un producto homogéneo se añaden a la mezcla 200 ml. más de emulsión serigráfica y se continúa batiendo hasta homogenizar de nuevo el producto.
- i) Logrado lo anterior, el cubriente está listo para ser aplicado.

Como se comentó en el punto anterior, es muy importante recordar que la temperatura de la solución debe mantenerse baja. Por lo tanto, si se utiliza una batidora eléctrica se recomienda colocar el recipiente para mezclar dentro de un segundo recipiente lleno de agua fría, con el fin de neutralizar el calor generado por la fricción que produce la máquina al operar y que es transmitido a la mezcla.

También es importante señalar que es recomendable trabajar con un cubriente recién preparado, pues el toner que participa en la preparación se precipita poco a poco, sedimentándose en el fondo del recipiente que lo contenga, y al cabo de un par de días se compacta en una especie de galleta sólida. En estas condiciones, la mezcla se torna inservible.

#### **4.1.4 El original mecánico.**

Tomando en cuenta las necesidades más comunes del huecograbado en metal y las características del cubriente fotosensible desarrollado en la investigación, los originales mecánicos que necesitamos para realizar el proceso deberán ser imágenes positivas, ortocromáticas, negras (u opacas por completo), depositadas sobre una base transparente y plana. Es decir, diseños positivos formados únicamente por un sólo tono, sin escala de grises y opacos a la luz que se encuentren dibujados, pintados, impresos, revelados o pegados sobre un acetato,

un vidrio plano, una hoja de acrílico o cualquier otra superficie transparente similar.

Se recomienda *hacer* los originales mecánicos en película fotográfica ortocromática, en *pre-prensa digital*, o mediante una impresora láser. Y si se trabajaran de manera directa se recomienda utilizar como medio de dibujo un bloqueador profesional para película ortocromática, o bien, de fácil acceso y bajo costo, pintura acrílica negra de buena calidad y, en su caso, diluida con tinta china para mantener su opacidad a la luz.

Obviamente, el original mecánico puede contener o estar formado por *tonos de trama mecánica*. Sin embargo, recordemos que todas las líneas o puntos que son atacados, con cualquiera de los mordientes propios del grabado y en cualquier metal, abren; por lo tanto no es recomendable utilizar una trama muy fina si se quiere mantener fidelidad entre la imagen del original y la grabada.

Tengamos en mente también que en un trabajo con pretensiones artísticas los tonos, las texturas y las sensaciones que deseamos tenga la imagen final, las podemos, o deberíamos hacer, mediante los recursos *comunes* del grabado en metal, de lo contrario, la imagen final muy probablemente será una simple reproducción de menor calidad, y con menos potencia, que la imagen original.

#### **4.1.5 Metales y mordientes.**

Cuando se utiliza el cubriente desarrollado en esta investigación, es obligado el uso de **cloruro férrico** (baño de Edimburgo) como mordiente; la utilización de cualquier otro mordiente que contenga ácido nítrico, sea cual sea su concentración, destruye al cubriente en pocos minutos.

Tomando en cuenta lo anterior, los metales que podemos utilizar son: hierro, cobre y zinc; cada uno con un grado de resistencia particular al baño. Esta

resistencia se controla fácilmente incrementando o disminuyendo el tiempo de atacado, por lo tanto, la elección del metal dependerá del trabajo manual que se pretenda realizar, el blanco que se persiga y el formato de la imagen a trabajar.

Eventualmente, y tomando en cuenta su reacción poco controlable, podemos también utilizar aluminio en los casos que deseemos realizar, sobre una placa muy suave y económica, una suerte de *lavise* delimitado por una forma transferida a la placa mediante el uso del cubriente.

Es importante recordar que el cubriente fotosensible es *base agua*; por lo que, si el secado posterior a su aplicación se lleva a cabo lentamente, la placa de hierro puede llegar a oxidarse levemente incrementándose el *tono* o haciendo algunos puntos en la zona afectada por esta reacción. Cualquier otro comentario o recomendación alrededor de la oxidación de la placa de hierro durante su proceso de preparación, dibujo, atacado e impresión es obvia y bien conocida.

## 4.2 Proceso.

### 4.2.1 Preparación de la placa.

Como se comentó anteriormente, el proceso de fotograbado desarrollado aquí, puede ser efectuado indistintamente tanto en una placa limpia, como sobre otra ya trabajada previamente.

En ambos casos, necesitamos que la placa a cubrir esté seca, libre de polvo, pelusas, óxido, restos de esmalte o tinta, goma laca, o cualquier otro material. Pero sobre todo, **completamente libre de grasa**; de lo contrario será imposible aplicar correctamente el cubriente.

#### **Pasos:**

a) Utilizando los solventes y productos adecuados se retira la totalidad de los materiales adheridos a la placa, tanto en sus caras como en sus cantos, excepto cuando se trata de la pintura horneada, y permanente, que cubre el respaldo de algunas placas de zinc especialmente fabricadas para grabado. No tiene caso dejar ningún cubriente en la cara posterior de la placa, pues dificulta su correcto desengrasado y además, se deterioraría al momento de hornear la placa revelada.

b) Para desengrasar la placa es necesario simplemente un poco de detergente en polvo, una fibra natural o plástica incapaz de rallar el metal y agua corriente.

Se lavan ambas caras profusamente hasta que, al colocar la placa bajo el chorro de agua, ésta escurra libremente a lo largo de toda la superficie, formando una especie de *espejo de agua*, sin *islas secas* provocadas por grasa residual.

Podemos desengrasar la placa mediante otros procedimientos más o menos semejantes, sin embargo puede resultar más complicado y los resultados serán exactamente los mismos.<sup>42</sup>

- c) Cuando la placa se encuentra perfectamente desengrasada se enjuaga muy bien y, sobre todo si es de hierro, se seca rápidamente utilizando una secadora para pelo tratando de evitar la oxidación. Se puede retirar el exceso de agua con papel revolución o un trapo limpio, sin embargo, y sobretodo si la placa tiene un trabajo previo, se corre el riesgo de depositar en ella polvo, pelusa o trocillos de papel que posteriormente habrá que desprender y sacudir con una brocha limpia.

Es muy importante señalar que la cara de la placa que recibirá el cubriente fotosensible, ya desengrasada, no debe ser tocada con los dedos desnudos, pues la mínima cantidad de grasa hará que en el lugar donde ésta se deposite el cubriente, al ser *base agua*, se *abra* al ser aplicado o *caiga* durante el revelado o el horneado de la placa.

#### 4.2.2 Aplicación y secado del cubriente.

##### **Aplicación:**

Hay que tener presente que la fotosensibilidad del cubriente se activa hasta que este seca, sin embargo, por razones obvias, el proceso debe realizarse rápidamente y en un espacio poco iluminado y seco.

Con una brocha o un pincel grueso, de dureza adecuada a la viscosidad del cubriente, se aplica el producto sobre la placa horizontal lo más plano y terso

---

<sup>42</sup> En los puntos 2.2 y 3.2 de este trabajo se hace referencia a un proceso para desengrasar las placas metálicas que consiste a grandes rasgos en frotar la placa con la mezcla de una solución de hidróxido de sodio y carbonato de calcio. Los resultados que se obtienen con simple detergente son semejantes si se efectúa el lavado con cuidado.

posible, evitando colocar o provocar burbujas en la superficie que, al secar, pueden transformarse en puntos descubiertos que deberán ser retocados luego del revelado. Es **indispensable** que la herramienta esté perfectamente limpia y libre de grasa, por lo que es recomendable adquirir una nueva y luego utilizarla siempre y solamente para este proceso.

No hay un método específico para la aplicación del cubriente; se puede aplicar una sola mano gruesa y espesa, o varias capas delgadas que se van dejando secar antes de aplicar la siguiente. Es posible también adelgazar la mezcla con agua si el practicante lo considera necesario para ayudarse a lograr una mejor aplicación.

Aunque el proceso en general es sumamente sencillo, seguramente se requerirá más de un intento para hacerlo correctamente la primera vez.

Por último, recordemos que el toner que forma parte del cubriente fotosensible tiende a precipitarse hacia el fondo del recipiente que lo contiene, por lo tanto, mientras se efectúa la aplicación es necesario revolver un poco la mezcla.

### **Secado:**

Para secar la placa basta colocarla horizontalmente, en un ambiente seco, ventilado y protegida completamente de la luz<sup>43</sup>. Podemos acelerar el secado simplemente acercando y dirigiendo un ventilador hacia la placa. No se debe utilizar aire caliente, pues recordemos que el toner puede llegar a fundirse estropeándose el trabajo.

Si no se cuenta con un espacio adecuado para el secado *seguro* de la placa, se recomienda colocar la placa dentro de una caja de cartón, esto nos permite iluminar el espacio de trabajo y transportarla. El cartón bloquea perfectamente la

---

<sup>43</sup> Recordemos que la oscuridad de un cuarto oscuro para serigrafía es suficiente.



luz y al mismo tiempo permite el intercambio de aire con el exterior, por ende, el secado de la película fotosensible. De cualquier forma, esta caja deberá mantenerse fuera del alcance de la luz directa del Sol y de cualquier otra fuente de luz intensa o de calor.

La placa estará lista para su insolado hasta que el cubriente se haya secado por completo, estado que se comprueba mediante el tacto, la vista y el sentido común.

#### **4.2.3 Contacto, insolado y revelado.**

Para hacer el contacto, y transferir la imagen a la placa, necesitaremos los materiales para la construcción de *la insoladora* enunciados en el punto 4.1.2.; luz solar intensa como la que podemos obtener entre las 11 y 15 horas del día y; obviamente, el *original mecánico* y la placa sensibilizada perfectamente seca.

Para el revelado basta contar con agua corriente y una esponja suave.

#### **La construcción de la *insoladora* y la realización del contacto.**

- a) Se toma como base la pieza de MDF, de tamaño adecuado a la placa a trabajar.
- b) Sobre la pieza de MDF se coloca la placa sensibilizada con la cara útil hacia arriba, obviamente protegiéndola adecuadamente de la luz.
- c) Sobre la placa sensibilizada se coloca el original mecánico.
- d) Encima de todo lo anterior, creando un *sándwich*, se coloca el vidrio haciendo coincidir sus bordes con los del MDF.
- e) Se revisa que el original se encuentre en la posición deseada respecto a la placa; es decir, se corrobora que la composición sea la correcta y que el original se encuentre invertido especularmente.
- f) Se fijan los broches *sujetadocumentos* en los cantos del *sándwich* que se ha construido. Habrán de colocarse cuantos broches sean necesarios para

mantener bien presionado, y de manera uniforme, el original contra la placa sensibilizada.

- g) Se inspecciona que el *contacto* esté bien realizado. Es decir, que toda la superficie del original efectivamente se encuentre adherida a la placa sensibilizada.

### **Insolado y revelado de la placa.**

- a) Con un trapo, un cartón, o cualquier otro objeto opaco que se pueda manejar fácilmente, se cubre el *contacto*<sup>44</sup> que acabamos de realizar. Esto nos permitirá controlar los tiempos de exposición y proteger al contacto de filtraciones de luz.
- b) La *insoladora* se coloca, y se fija, bajo la luz directa del Sol tomando en cuenta que los rayos deberán incidir **perpendicularmente** sobre la superficie del contacto.
- c) El contacto se expone a la luz solar durante 6 minutos divididos en 3 intervalos de 2 minutos cada uno, separados entre si por pausas de 2 minutos. Para esto simplemente bloquearemos y desbloquearemos el *contacto* utilizando el objeto opaco mencionado arriba cuidando de **no mover** la *insoladora*, pues el mínimo cambio de ángulo en la incidencia de la luz puede estropear la definición de la imagen que se está transfiriendo a la placa. Es necesario insolar por intervalos cortos para evitar un sobrecalentamiento de la placa.
- d) Inmediatamente después de haber completado el tiempo de exposición se protege de nuevo la placa de la acción solar y se traslada la *insoladora* hacia el lugar donde se encuentra nuestra toma de agua y donde procederemos al revelado de la placa.

---

<sup>44</sup> La *insoladora* “cargada”.

- e) Cuidando de no maltratar el original mecánico, y protegiéndola de la luz intensa, se retira la placa de la *insoladora* y se coloca bajo el agua corriente. Ésta tendrá que ser abundante pero al mismo tiempo deberá caer y deslizarse suavemente sobre la placa para no dañar la película fotosensible. Es necesario, empapar rápidamente, y por completo, toda la superficie sensibilizada pues con esto se interrumpirá el proceso de endurecimiento de las partes de la película que corresponden a las partes opacas del original y que ahora se encuentran descubiertas.
  
- f) Casi inmediatamente podremos observar un cambio de tono en el cubriente que no recibió luz. La imagen latente correspondiente a las partes opacas del original mecánico comenzará a aparecer en un color más claro, y poco a poco el cubriente en estas zonas comenzará a disolverse dejando al metal expuesto.
  
- g) En este momento, y sin retirar la placa del chorro de agua, podemos acelerar el revelado frotando la película fotosensible muy suavemente con la esponja, cuidado de no excedernos en las partes donde el dibujo negativo es fino o existen tramas. Hay que tomar en cuenta que el cubriente, independientemente de que haya sido endurecido y fijado mediante la acción de la luz, continúa siendo soluble en agua; por lo tanto, entre más rápidamente completemos el proceso de revelado, menos riesgos tendremos de que el cubriente que ha sido expuesto se disuelva o se descame.
  
- h) De no frotar con la esponja, probablemente observaremos un tenue velo blancuzco sobre las partes del dibujo ya revelado. Si es así, no es necesario seguir lavando y continuar debilitando el cubriente arriesgando el trabajo ya logrado, pues este velo podrá ser retirado posteriormente cuando

hayamos secado la placa, sin ningún riesgo de maltratar o perder las zonas finas del dibujo.

- i) En cuanto la totalidad del cubriente no expuesto haya desaparecido y el diseño del original sea claramente visible, la placa deberá de retirarse del agua y secarse inmediatamente.
  
- j) Como se enuncia en el punto anterior, la placa revelada deberá secarse lo más rápido posible, sobretodo si se trata de una placa de hierro, pues tanto la humedad en la superficie expuesta como aquella que ha absorbido el cubriente residual puede oxidar el metal y provocar un incremento de tono en la impresión. Para un secado rápido y efectivo lo más recomendable es usar una pistola de calor o una secadora de cabello. Hay que tener presente que **no debemos tocar el cubriente mientras está húmedo**, pues en estas condiciones es sumamente frágil. Durante el secado de la placa ya no es necesario observar ninguna precaución respecto al incremento de la temperatura de la placa, aún cuando ésta presente un poco de velo, pues éste podrá ser retirado de igual forma, se funda o no el toner contenido en el cubriente.

Luego de haber secado la placa revelada, y sin depositar grasa sobre ella, podemos *abrir* con la *punta* o el *raedor* las zonas del cubriente que consideremos, dejando los *bloques* para más adelante, luego de haberla *horneado*. En este punto, de existir, podemos también retirar el velo simplemente frotando suavemente con la esponja húmeda o con un trozo de papel o tela bien limpia que no deje pelusilla.

**Nota importante:**

En el caso de no haber obtenido los resultados deseados por error, por omisión o por accidente, es en este momento, antes de *hornear* la placa, cuando debemos retirar el cubriente para iniciar de nuevo el proceso. Bastará frotar la placa con un

trapo empapado en thinner estándar y lavar con jabón para retirar por completo el cubriente no deseado. Sin embargo, en un paso aparte, deberemos desengrasar de nuevo la placa antes de aplicar otra vez el cubriente.

#### 4.2.4 Horneado de la placa.

El cubriente fotosensible depositado en la placa revelada debe calentarse con el fin de que el toner que este contiene se funda y forme una película plástica resistente al mordiente, a la vez que multiplica su adherencia a la superficie del metal, permitiéndonos atacar la placa respetando la mayoría de los detalles del original.

Para el *horneado*, al igual que para la aplicación de la *resina* de un *aguatinta*, no hay una fórmula o método de realización expresable por medio del lenguaje que nos conduzca de manera inequívoca al resultado *correcto*; será necesario que el ejecutante simplemente *lo haga* y poco a poco se vaya familiarizando con las sensaciones visuales y olfativas<sup>45</sup> asociadas a un buen resultado, para después poder controlar, repetir, y apropiarse del proceso.

Sin embargo, el proceso es más o menos el siguiente:

- a) La placa, con la cara hacia arriba, se mantiene con una entenalla o una rejilla sobre una fuente de calor intenso<sup>46</sup> y constante.
- b) Se calienta de manera uniforme toda la superficie de la placa.
- c) A medida que la placa se calienta el color del cubriente se torna más oscuro, hasta llegar a un azul muy intenso cercano al negro.

---

<sup>45</sup> Como sabemos, aún cuando trabajemos con las condiciones de seguridad adecuadas no podemos, ni debemos, dejar de percibir una serie de sensaciones táctiles, olfativas, visuales y hasta auditivas, pues si bien algunas nos indican que estamos expuestos a productos nocivos o situaciones peligrosas, son estas también lo que nos permite llevar a buen término un proceso específico. Con este comentario en ningún momento quiero decir que es necesario oler, o saborear, los productos para lograr un buen resultado, simplemente sugiero que hay que estar atento para poder aprovechar en nuestro favor los elementos de una situación desfavorable.

<sup>46</sup> Una estufa, un mechero, una parrilla eléctrica o una pistola de calor.

- d) Se sigue calentando uniformemente hasta que de la placa comienza a desprenderse un humo blanco poco visible pero de olor muy penetrante, picante y desagradable que alcanza a percibirse a través de la mascarilla.
- e) La placa se retira de la fuente de calor y se deja enfriar lentamente.

En este momento el cubriente es capaz de resistir la acción del mordiente (percloruro de hierro), sin embargo, en este momento la placa aún se encuentra en un estado de elaboración muy primario.

Antes de su *atacado* el respaldo y los cantos de nuestra placa tendrán que protegerse, se deberán bloquear los accidentes en el cubriente, probablemente se deberán abrir algunos detalles o dibujar algunos elementos nuevos y, seguramente se tendrá que resinar. Todo lo anterior se realiza con los mismos materiales y de forma que si se tratase de una placa protegida con un barniz duro tradicional.

El cubriente fotosensible horneado es resistente al agua, al alcohol, a los aceites, al aguarrás de pino y trementina, así como a las gasolinas y el petróleo.

Se destruye con thinner y con cloro; y muy rápidamente con las soluciones de ácido nítrico y clorhídrico, importando poco su concentración.

#### **4.2.5 Atacado de la placa.**

La placa protegida con el cubriente fotosensible deberá atacarse única y exclusivamente con cloruro férrico. El uso de cualquier otro mordiente propio del grabado tradicional ocasionará, al cabo de unos cuantos minutos, el deterioro y la destrucción de la película protectora, por lo tanto, de la imagen.

Existen diversas opiniones, algunas opuestas entre si, acerca de la manera correcta de utilizar el percloruro de hierro. Algunos autores y grabadores opinan que la placa debe ser atacada *boca abajo* para que el sedimento que se forma al corroerse el metal no *caiga* y se deposite en el fondo de las zonas atacadas,

provocando una interrupción del ataque o una mordida irregular. Por otro lado otros recomiendan un baño *boca arriba*, argumentando que la finura y limpieza característica del percloruro se debe, precisamente, a que el sedimento que se forma durante el ataque se adhiere a las paredes del hueco que se va produciendo, evitando con esto una *mordida oblicua* y el consiguiente deterioro de la imagen. Sin embargo, a partir de mi experiencia personal con este material, puedo comentar que no he encontrado una diferencia real (que se refleje en la impresión) entre los resultados que se obtienen atacando la placa de una u otra forma.

Excepto por lo anterior, no hay ningún otro comentario alrededor del proceso de atacado mediante este mordiente; **se procede exactamente igual que con cualquier placa trabajada *tradicionalmente*.**<sup>47</sup>

Recordemos que el cubriente es insoluble en alcohol; así que en el caso de requerir reforzar o sobreponer un tono en aguainta, se procederá de la manera habitual.

#### 4.2.6 Eliminación del cubriente después del atacado.

Como se comentó anteriormente el cubriente fotosensible horneado se destruye indistintamente con thinner o con cloro; sin embargo, se recomienda lo siguiente, sobre todo para limpiar placas de hierro:

- Después del atacado, sobre todo si el cubriente es reciente y no ha estado expuesto a la luz solar durante mucho tiempo, bastará tallar la

---

<sup>47</sup> Alrededor de este tema lo único que puedo recomendar es la **no utilización** de las tinas verticales con agitación automática, pues independientemente del tipo de trabajo que se realice y el cubriente que se utilice, éstas máquinas producen un ataque muy irregular: siempre más agresivo en la parte inferior de la tina, cerca de la salida de la corriente de burbujas.

placa con una estopa o trapo empapado en thinner para que el cubriente se elimine.

- Si luego de haber intentado lo anterior algunas partes del cubriente permanecen adheridas a la placa, esta puede ser tallada con una fibra para sartenes con teflón, un estropajo o alguna otra fibra natural. Con esto el cubriente se eliminará sin rallar la placa o destruir los grises que se han formado. También nos podemos auxiliar de una espátula de plástico para desprender la película adherida.
- Los velos finos de cubriente podrán ser eliminados tallando con la fibra y un poco de detergente.
- Por último, si no ha sido posible la eliminación del cubriente mediante la utilización del thinner, podremos retirar el cubriente empleando cloro comercial (blanqueador de ropa). El procedimiento es el siguiente: se empapa con cloro la superficie de la placa dejándolo reposar unos minutos sobre el cubriente para debilitarlo; se talla con la fibra o se raspa con la espátula de plástico; se limpian los residuos con thinner y luego con detergente.

Se ha recomendado este orden debido a que el cloro oxida rápidamente las placas de hierro, pudiendo deteriorar el trabajo realizado o las zonas no atacadas; sin embargo, si se utilizan placas de zinc o cobre podemos desde un inicio limpiarlas con cloro sin problema alguno.

### **4.3 Resultados.**



A continuación se presentan fotografías de las impresiones de algunas de las placas fotogradas que se realizaron mediante la utilización del nuevo cubriente. Se muestran también fotografías de una placa revelada, de la placa ya atacada, y un detalle de la misma.



***Ramas.***

Huecograbado en lámina negra elaborado con el nuevo cubriente,  
28 x 28 cm. / BAT de la placa fotografada.



***Pájaros.***

Huecograbado en lámina negra elaborado con el nuevo cubriente,  
28 x 28 cm. / BAT de la placa fotografada.



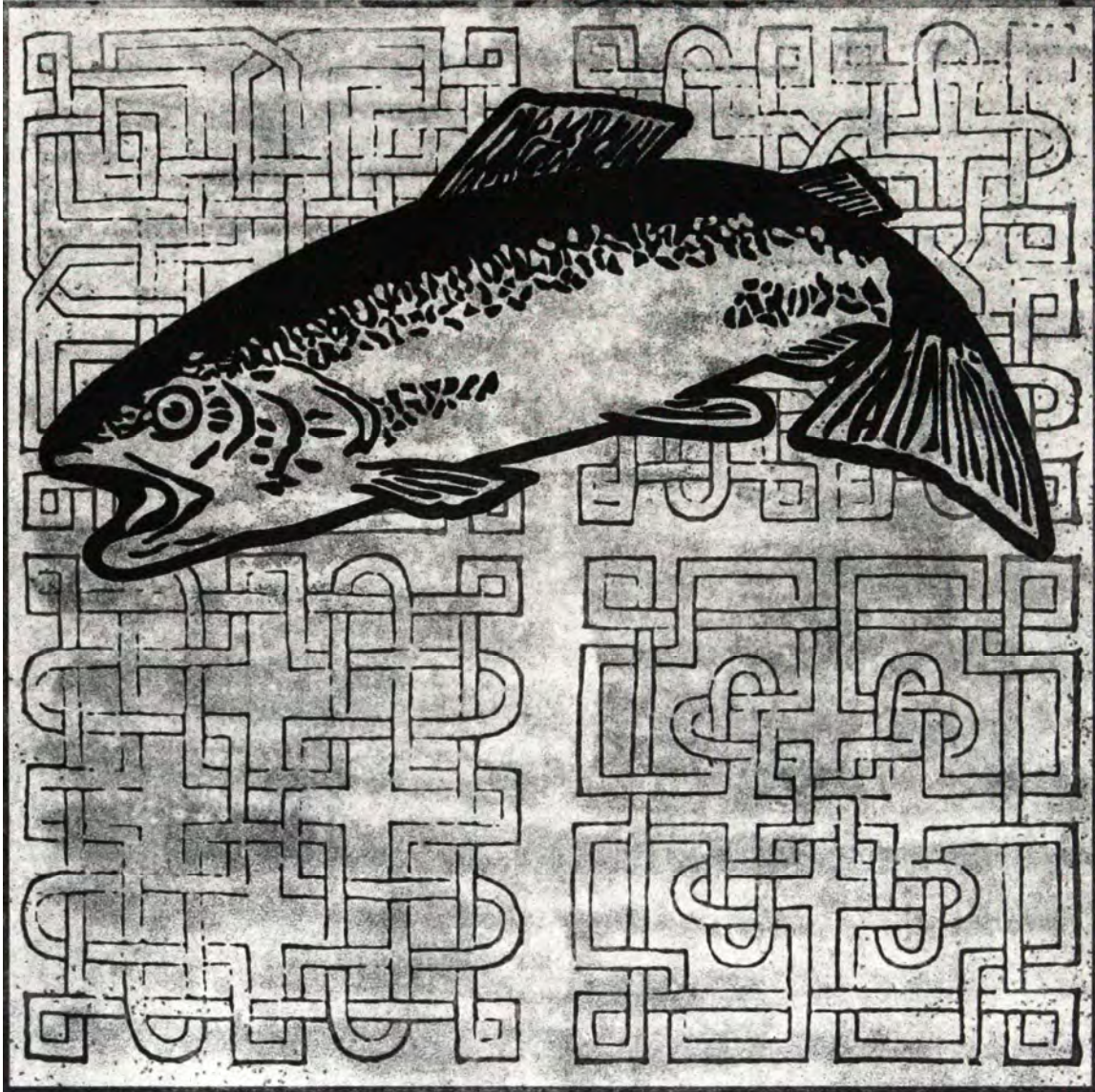
***Medusa.***

Huecograbado en lámina negra elaborado con el nuevo cubriente,  
28 x 28 cm. / BAT de la placa fotografada.



### ***Sirena.***

Huecograbado en lámina negra elaborado con el nuevo cubriente,  
28 x 28 cm. / BAT de la placa fotografada.



***Pescado.***

Huecograbado en lámina negra elaborado con el nuevo cubriente,  
28 x 28 cm. / BAT de la placa fotografado.



Placa revelada.



Placa atacada (aguafuerte y aguatinta).

Podemos hacer una comparación con la imagen anterior para comprobar que la película ha permanecido en su lugar y se han respetado los detalles del original.





Detalle.

Podemos observar que la película, aún después del atacado conserva la fidelidad del original mecánico.

## **Conclusión**

Para terminar, podemos comentar que efectivamente se alcanzaron los objetivos del proyecto de investigación, sin embargo y reiterando lo que se expresa en la introducción de este texto, el procedimiento técnico generado es de antemano perfectible y un punto de partida para futuras investigaciones individuales en función de las necesidades expresivas y capacidades imaginativas de cada persona que lo utilice.

*Nada sucede sin razón.*

## Bibliografía

BRIDGEWATER, Peter y Gerald Woods. Efectos en fotograbados tramados. Traducción de Eugeni Rosell I Mirales, España, Ediciones G. Gill, 1993, 144 p.

CHAMBERLAIN, Walter. Manual de Aguafuerte y Grabado. Traducción por Alfredo Cruz Herce, España, Ediciones Hermann Blume, 1995, 200 p.

CHAMBERLAIN, Walter. Manual de Aguafuerte y Grabado. "Estampación en Huevo en Color". España, Ediciones Hermann Blume, 184 p. (\*)

CHAMBERLAIN, Walter. Manual de Grabado en Madera y técnicas afines. España, Ediciones Hermann Blume, 1998, 184 p.

DOWSON, John. Guía completa de grabado e impresión. Técnicas y Materiales. Traducción por Juan Manuel Ibeas, España, Ediciones Hermann Blume, 1982, 192 p.

FIGUERAS FERRER, Eva. El grabado no tóxico: nuevos procedimientos y materiales. España, Universitat de Barcelona, 2004, 206 p.

HELLER, Jules. Printmaking today: An artists hand book. EEUU, Holt Rinehart and Winston, 1972, 344 p.

KREJCA, Ales. Guía de las técnicas y de la historia del grabado de arte original. España, LIBSA, 1990, 200 p.

MAYER, Ralph. Materiales y Técnicas de Arte. Traducción de Juan Manuel Ibeas, España, Ediciones Tursen-Hermann Blume, 1985, 752 p.

PETERDI, Gabor. Printmaking: Methods old and new. EEUU, Macmillan, 1959, 303 p.

PLA, Jaume. Técnicas de grabado calcográfico y su estampación. II Edición, España, Editorial Blume, 1977, 181 p.

RODRÍGUEZ, Cristina *et al.* El Grabado, historia y trascendencia. México, Universidad Autónoma Metropolitana, 1989, 144 p.

RUBIO MARTÍN, M. Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación. España, Ediciones Hermann Blume, 297 p. (\*)

SMITH, Ray. El manual del artista.  
España, Ediciones Hermann Blume, 297 p. (\*)

WESTHEIM, Paul. El Grabado en Madera.  
Traducción de Mariana Frenk, Colección Breviarios No. 95, México, Fondo de  
Cultura Económica, 1954, 299 p.

WOODS, Louise. Estampación. Guía práctica.  
Editorial Celeste, 160 p. (\*)

WRIGHT BUCKLAND, John. Etching and engraving: Techniques and the modern  
trend.  
EEUU, Dover, 1962, p 247

\*ficha incompleta, solo fotocopias.