



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

*THE TAMARIND BOOK OF LITHOGRAPHY:*

*ART AND TECHNIQUES*, TRADUCCIÓN DE PROCESOS LITOGRAFICOS EN LÁMINA

TESINA QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ARTES VISUALES

PRESENTA:  
JOSÉ ANTONIO SILVA HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESINA:  
LICENCIADO RAÚL CABELLO SÁNCHEZ

MÉXICO D.F., 2012



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.





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS

*THE TAMARIND BOOK OF LITHOGRAPHY: ART AND TECHNIQUES*, TRADUCCIÓN DE PROCESOS

LITOGRAFICOS EN LÁMINA

TESINA QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIADO EN ARTES VISUALES

PRESENTA:

JOSÉ ANTONIO SILVA HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESINA:

LICENCIADO RAÚL CABELLO SÁNCHEZ

MÉXICO D.F., 2012

# Agradecimientos

A mi padre José Luis Silva Téllez por confiar en mí, por apoyarme en mis decisiones. A mi madre, Esther Hernández Flores por su apoyo y comprensión durante mis estudios.

Gracias al maestro Raúl Cabello Sánchez, por interesarse en mi proyecto y por dirigirlo. A la pintora Ana María Iturbe por su ayuda que fue muy valiosa para el desarrollo de este trabajo. Y también quiero agradecer a mis sinodales por haberme otorgado sus puntos de vista muy pertinentes: Licenciado José Luis Alderete Retana, licenciado Juan Calderón Salazar, licenciado José Abelardo Loya Castro y licenciado Santiago Ortega Hernández, mencionados por orden alfabético.

También quiero agradecer a la UNAM porque gracias a esta universidad he podido alcanzar mis metas. Gracias a mis profesores tanto de la ENAP como del CELE, porque con ellos he podido aprender mucho más de lo que pensé al principio de la carrera.

*A mi padre*



# ÍNDICE

PRESENTACIÓN .....	11	1.23 Correcciones entre la primera y la segunda acidulación .....	49
INTRODUCCIÓN .....	13	1.24 Correcciones después de la segunda acidulación y pruebas .....	51
CAPÍTULO I LITOGRAFÍA EN LÁMINA.....	15	1.24.1 Materiales para borrar y procedimientos.....	51
1.2 Diferencias entre piedras y láminas.....	19	1.24.2 Abrasivos .....	51
1.3 Cualidades relativas del zinc y del aluminio .....	20	1.24.3 Pizarrín .....	51
1.4 Tamaños y grosores de las láminas.....	21	1.24.4 Solventes.....	52
1.5 El graneado de las láminas .....	22	1.24.5 Correccion con agentes caústicos.....	53
1.6 Sensibilizado de la lámina.....	26	1.25.6 Cortado con navaja y punta .....	53
1.7 Dibujos sobre láminas.....	28	1.24.7 La acidulación después de las correcciones.....	54
1.8 Dibujos con barra y lápiz litográficos .....	30	1.24.8 Adiciones de trabajo .....	55
1.9 Negros sólidos y degradados con tusche.....	31	1.25 Pruebas e impresión de la lámina.....	56
1.10 Aguadas con tusche .....	31	1.26 Soportes para lámina .....	57
1.11 Peau de crapaud .....	32	1.27 Manchado y oscurecimiento de la lámina durante la impresión.....	59
1.12 Aguadas con lithotine .....	33	1.28 Soluciones para la fuente empleadas en lámina.....	62
1.13 Mascarillas de goma y solución ácida ....	33	1.28.1 Remover manchas de la lámina de zinc.....	63
1.14 Negros sólidos con asfalto.....	34	1.28.2 Remover manchas de la lámina de aluminio .....	64
1.15 Preparación del dibujo en lámina .....	34	1.29 Almacenaje de las láminas .....	66
1.16 Soluciones ácidas para lámina de zinc....	36	CAPÍTULO II REFERENCIAS .....	69
1.17 Soluciones ácidas para lámina de aluminio .....	38	2.1 Propiedades físicas y químicas de la lámina de zinc .....	71
1.18 Bases para impresión en lámina .....	40	2.2 Propiedades físicas y químicas de la lámina de aluminio.....	72
1.19 Procedimiento de acidulación-primera acidulación.....	41		
1.20 Lavado, etintado y segunda acidulación	46		
1.21 Correcciones en lámina .....	48		
1.22 Corregir dibujos antes de la primera acidulación.....	49		

2.3 Mecánica e implicaciones de la adsorción .....	73	GLOSARIO.....	105
2.4 Soluciones ácidas .....	75		
2.5 Química de las soluciones ácidas en lámina.....	77	BIBLIOGRAFÍA .....	109
2.5.1 Formación de las áreas con imagen en zinc y aluminio.....	80		
2.5.2 Formación de las áreas sin imagen en zinc .....	80		
2.5.3 Formación de las áreas sin imagen en aluminio .....	81		
2.5.4 Secado de las capas de goma y solución ácida .....	81		
2.5.5 Mecánica del manchado .....	82		
2.5.6 Manchado en puntos de tinta.....	83		
2.5.6 Soluciones para la fuente .....	84		
2.6 Química de las soluciones sensibilizadoras en lámina .....	85		
2.7 El tusche y sus usos.....	87		
2.8 Química y comportamiento de las aguadas de tusche.....	88		
2.8.1 Realización de una tabla de pruebas para las aguadas de tusche.....	92		
2.9 El rol del pH en la litografía .....	94		
2.10 Laca como base para impresión en lámina.....	98		
2.11 Goma de celulosa.....	99		
2.12 Técnicas y procesos de la litografía artística que se realizan en el taller 117-B y su relación con las descritas en el libro Tamarind .....	101		
CONCLUSIÓN .....	103		

# PRESENTACIÓN

En el taller de litografía turno vespertino de la ENAP, dirigido por el maestro Raúl Cabello Sánchez, se imparte la técnica de litografía en lámina y en piedra desde hace más de treinta años.

El presente trabajo forma parte de la investigación llevada a cabo en el taller, con el propósito de enriquecer los textos de apoyo en la técnica litográfica.

Ante la carencia de textos en español especializados en técnicas litográficas, se requiere contar con el conocimiento de una lengua extranjera que nos permita conocer, traducir y difundir publicaciones que ya existen pero que no están traducidas a nuestro idioma, y que en mucho contribuirán para actualizar los contenidos y ponerlos en práctica o evaluarlos en relación de lo que ya realizamos.

Esta es la razón por la que me propuse realizar la traducción del inglés al español de un libro de gran relevancia para la litografía, “The Tamarind Book of Lithography: Arts and Techniques”, de Antreasian Z., G., y Adams, C.

El libro abarca todos los aspectos de la litografía tanto en piedra como en lámina; sin embargo, presento sólo la traducción del capítulo dedicado a la lámina litográfica. Presento sólo esa parte porque la litografía en lámina es una de las principales técnicas practicadas en el taller de la ENAP.

Esta tesina está pensada como una herramienta didáctica, y tiene como finalidad servir como fuente de consulta para los estudiantes. En este sentido, creo que su utilidad será valiosa, pues incluso en español un principiante en litografía necesita una explicación de los procedimientos, desde algo tan sencillo como es el registro de impresión que se hace en la prensa litográfica, hasta lo más abstracto que es el proceso de adsorción.

Aunque actualmente la preparación de los estudiantes universitarios incluye el conocimiento de un idioma extranjero, en especial el inglés; encuentro problemática la comprensión del texto original si no se cuenta con un amplio conocimiento del inglés y al mismo tiempo de la técnica litográfica. Esta dificultad se debe también a que en los procedimientos

descritos en el libro del Tamarind se utilizan tecnicismos empleados dentro del ámbito litográfico y algunos de ellos específicamente son utilizados sólo en el taller Tamarind. Otra dificultad que encontré, fue que los materiales y procesos de la litografía, en inglés británico y en inglés norteamericano tienen diferentes denominaciones.

Mi método de trabajo fue el siguiente: primero realicé una traducción del texto revisando minuciosamente las traducciones apropiadas para cada material, ya que el Tamarind utiliza materiales especializados en Litografía, algunos de ellos no tienen traducción en español como es el caso del “lithothine”.

Posteriormente mi asesor, el Maestro Raúl Cabello, revisó el texto para que pudiéramos encontrar la redacción más apegada a nuestro idioma; no sólo en la forma natural en que expresamos las ideas, sino que también pensamos en que el texto tendría que servirle a cualquier persona que se acercara al tema, es decir que redactamos el texto de tal forma que lo entendiera cualquier persona fuera principiante o experto en litografía.

Mi preparación universitaria fue lo que me motivó a y lo que me permitió realizar la traducción; durante la carrera, pasé seis semestres en el taller de litografía, y en el Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras de la UNAM estudié inglés durante tres años consecutivos llegando a los niveles avanzados del programa de estudio.

# INTRODUCCIÓN

El Taller de Litografía Tamarind Lithography Workshop Inc. (TLW), se fundó en 1960 en Los Ángeles, California, Estados Unidos.

Desde su establecimiento, contó con el subsidio de la Fundación Ford y posteriormente, en 1970, se afilió a la Universidad de Nuevo México, donde pasó a formar parte del Colegio de Bellas Artes de dicha Universidad, bajo el nombre de Instituto Tamarind. Este instituto tuvo como propósitos, entre otros, el desarrollo de la litografía, la formación de maestros impresores y la colaboración con artistas; Dando como resultado una gran cantidad de investigación y publicación. El libro *The Tamarind Book of Lithography*, editado en 1971, se convirtió en una referencia de la técnica litográfica en talleres de todo el mundo. Tal información queda limitada a causa del idioma pero con una traducción, el texto puede estar al alcance de todo artista o persona interesada en la litografía.

El primer capítulo de este trabajo comprende la traducción del capítulo seis del libro antes mencionado, cuyo título es *Litografía en Lámina*. En este capítulo se exponen los procedimientos, materiales y la teoría de la técnica de litografía en lámina. Encontraremos temas que tratan de las propiedades de las láminas, las soluciones ácidas que se emplean, las técnicas de dibujo usadas, el proceso de preparación de la lámina, la impresión y el entintado; además veremos el procedimiento para llevar a cabo correcciones, los problemas de manchas que pudieran aparecer en la lámina y la forma de corregirlos, y finalmente una guía para el almacenaje de la láminas.

El segundo capítulo de esta tesina abarca las referencias que aparecen a lo largo del texto. En algunos temas aparecen referencias a otros procedimientos o teorías más específicas, que por su extensión son tratados en un capítulo aparte; por ejemplo, la química de las soluciones ácidas, la química de las aguadas de tusche, el rol del pH en la litografía, entre otros. También incluí algunos subtemas del libro que amplían y complementan el capítulo uno, por ejemplo, las propiedades físicas y químicas de las láminas de zinc y de aluminio, las implicaciones de la adsorción, etc. El último tema no es una traducción de alguna sección del libro del Tamarind, sino que se trata de una breve descripción de los procesos que practicamos en el taller 117-B de

la ENAP, con el objetivo de hacer una reflexión en torno al proceso litográfico comparando ambas técnicas.

El desarrollo de este proyecto, además de su carácter de traducción, implicó un arduo trabajo de investigación, debido a la amplia gama de materiales disponibles en Estados Unidos que en nuestro país o no existen o no son de fácil acceso. Este texto nos permite comprobar y comparar nuestras técnicas, dejando claro que las condiciones de la práctica litográfica no son las mismas en Estados Unidos que en otros países.

# CAPÍTULO I

## LITOGRAFÍA EN LÁMINA



## 1.1 LA LÁMINA EN LITOGRAFÍA

Desde las primeras etapas de la litografía, se han usado como soporte de impresión hojas de zinc y de aluminio con un calibre relativamente delgado graneadas mecánicamente. El uso de zinc es mencionado por Senefelder ya desde 1818 y poco después, por varios litógrafos en Inglaterra, Francia y Alemania. El aluminio, un metal de reciente descubrimiento, fue introducido a la industria de la impresión en 1891. A pesar de que la litografía en lámina fue practicada de manera constante, no alcanzó amplia popularidad hasta 1895 con la invención de la máquina rotatoria de offset la cual funcionaba con vapor. La prensa rotatoria, junto con la lámina litográfica, entró en la industria de la imprenta comercial y rápidamente reemplazó al lento y pesado proceso de impresión en piedra. Desde ese momento la litografía en lámina ha tenido mucho más aplicación en la litografía comercial que en la litografía artística. Todos los avances subsecuentes en láminas, químicos, y procesos, han sido iniciados por la industria del offset y han sido estandarizados para asistir los requerimientos de la imprenta comercial.

Aunque se practicó ampliamente en Francia y Gran Bretaña, la litografía en lámina nunca fue muy popular entre los artistas en Estados Unidos. Aparte de una corta actividad en 1930, no hubo una experimentación seria sobre la impresión artística en lámina hasta mediados de siglo. Al parecer, no se contaba con el conocimiento técnico o era inadecuado, por lo cual no era posible tener el mismo control que el conseguido con la litografía sobre piedra. En consecuencia, pocos litógrafos norteamericanos que imprimieron en lámina antes de 1960 alcanzaron una calidad comparable a la de sus contemporáneos impresores en el extranjero.

Desde el principio del proyecto Tamarind se reconoció la necesidad de perfeccionar los procesos sobre láminas. Debido a la relativa escasez de piedras litográficas de buena calidad en los Estados Unidos, se pensó que el desarrollo futuro de la litografía para artistas norteamericanos quedaría severamente restringido a menos de que se pudiera perfeccionar una matriz substituta. Afortunadamente, el progreso tecnológico en lámina ha sido rápido gracias al esfuerzo sincronizado del personal del Tamarind. La investigación de la técnica del offset industrial aportó la información que hizo posible una mejor comprensión de la química básica de la lámina y fue la introducción para el mejoramiento de los materiales y procesos de la

impresión artística.

Los principios de la litografía en lámina son similares a los procesos en piedra, sin embargo, se necesitan diferentes procedimientos para el dibujo, preparación e impresión de la lámina. Los dibujos en metal se deben preparar con químicos cuyas soluciones son diferentes a las soluciones para piedras. La lámina, una vez preparada, se imprime en una prensa de la misma manera que la piedra; en cambio, como la lámina es muy delgada, se debe elevar de la platina con una piedra o con un respaldo metálico para que pueda alcanzar el rasero de la prensa. Las estampas hechas en metal también son diferentes en detalles muy sutiles, debido a que el grano es diferente en ambas láminas.

Las láminas de aluminio y de zinc se dividen en dos categorías: con graneado y sin graneado. Las láminas sin graneado se fabrican sin ningún tratamiento en la superficie y han sido utilizadas exitosamente para impresión artística por muchos años. También se fabrican láminas con varios tipos de graneado para mejorar la retención y estabilidad de la imagen. Un ejemplo reciente es una lámina de aluminio graneada con esferas metálicas, la cual ha mostrado buena respuesta para la impresión. Otro tipo de lámina con tratamiento, con superficie fotosensibilizada, está siendo usada cada vez más por artistas que incorporan imágenes fotográficas en su trabajo.

La demanda de la actual industria del offset ha estandarizado la calidad y fabricación de las láminas. Aunque existen láminas con distintos tipos de grano y superficie, son pocas las que se pueden utilizar para la impresión artística y éstas varían muy poco entre un distribuidor y otro.

A pesar de su similitud con la litografía en piedra, hay muchas diferencias entre las matrices mismas: entre matriz de metal y de piedra, entre zinc y aluminio y entre láminas con y sin graneado. Estas diferencias afectan los procedimientos, y se deben comprender completamente si se quiere controlar efectivamente los posibles problemas que presenta cada superficie. A continuación sigue una descripción de estas características; se puede encontrar información adicional en la Parte II.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> La parte II del libro original comprende, entre otros capítulos, el capítulo dedicado a la química de la litografía, del cual anexo lo más importante en el capítulo dos de esta tesina. (N. del T.)

## 1.2 DIFERENCIAS ENTRE PIEDRAS Y LÁMINAS

Las piedras litográficas y las láminas se diferencian de varias maneras:

1. Las láminas son fáciles de conseguir, tienen un precio accesible, y se pueden reutilizar varias veces si se regranean.

2. Las láminas de metal son ligeras y por virtud de su calibre delgado, requieren de poco espacio para su almacenaje.

3. Los materiales para su preparación son un poco más costosos que los materiales para la piedra, sin embargo la preparación no es ni más compleja ni más tardada.

4. Debido a la superficie y a las propiedades químicas diferentes de la lámina, se pueden trabajar imágenes que no se pueden producir en piedra. Por ejemplo, las aguadas sobre zinc son diferentes a las aguadas sobre piedra. Por tal motivo, las láminas proporcionan cualidades estéticas únicas por su naturaleza.

5. Las láminas de metal son útiles como auxiliares en la impresión a color. Por ejemplo, de una impresión a color, algunas partes se pueden dibujar en metal y otras en piedra. Cuando se cuenta con pocas piedras, el uso de láminas permite que se lleven a cabo simultáneamente un mayor número de proyectos.

La diferencia física más importante entre ambas matrices es que la lámina carece de porosidad natural. El lector recordará que las formaciones litográficas en la piedra dependen de (1) la porosidad de la piedra, (2) el grano de la piedra y (3) la capacidad de la goma y la solución ácida para rechazar los depósitos de grasa aplicados en la piedra y formar áreas sin imagen sensibles al agua, firmemente ancladas dentro de los poros de la piedra. Esto se puede demostrar graneando una imagen vieja; se tiene que remover una capa de aproximadamente el grosor de una lámina antes de que la superficie quede limpia. Por tal motivo, podría parecer que una imagen que penetrara en la lámina podría verse en el reverso de ésta. Éste no es el caso; la penetración de la grasa sobre el metal es tan tenue, que la lámina se puede volver a granear y a dibujar varias veces. Debido su carencia de porosidad, la imagen y la capa de goma en láminas de aluminio y de zinc son menos firmes que sobre piedra. Si no se ejecuta apropiadamente el tratamiento químico, la lámina tiende a mancharse y a subirse de tono.

El graneado de la lámina compensa en cierta parte su carencia de porosidad. El diente

producido ofrece a las áreas con imagen y sin imagen un mejor agarre e incrementa la superficie de la lámina. De esta forma, las cuencas diminutas permiten la retención de la capa de agua sobre el área sin imagen por un periodo más prolongado. Adicionalmente, el grano de las láminas permite, como en la piedra, un dibujo con gradaciones tonales. Debido a que el proceso de graneado es diferente al de la piedra, el grano de la lámina es más profundo, más agudo y más uniforme dando a los dibujos hechos en metal un carácter ligeramente diferente.

Por lo tanto, el proceso litográfico en metal, a diferencia de la piedra, depende más del graneado. Debido a que la imagen penetra muy poco y ni siquiera se combina con la lámina, los depósitos sin imagen y con imagen dependen del agarre a la superficie áspera de la lámina. Se podría generalizar que las áreas con impresión y sin impresión están químicamente menos definidas y, por consiguiente, son más susceptibles de ser desplazadas o removidas. Por lo tanto, se debe tener mayor cuidado durante cada etapa del trabajo en metal para poder asegurar la estabilidad de la impresión.

### **1.3 CUALIDADES RELATIVAS DEL ZINC Y DEL ALUMINIO**

Las cualidades del zinc y del aluminio han sido debatidas desde su introducción en la litografía. Cada metal ha ganado fuertes partidarios, y por muchos años se ha llevado a cabo un trabajo excelente en ambos materiales. Desde un punto de vista práctico, hay poca diferencia en la dificultad de la impresión, en el costo de ambos metales y de sus materiales para el proceso. Es innegable que si se manejan las láminas con el conocimiento adecuado ambas pueden funcionar igualmente bien. La decisión de contar con uno o ambos tipos de láminas y con los materiales apropiados para cada una depende de los objetivos de cada taller. Es recomendable que en los talleres escolares sólo se adquiera un tipo de metal para que esto reduzca el costo, para evitar confusiones y la contaminación de los materiales necesarios para el proceso. En cambio, los talleres profesionales deben proveer ambos metales en la medida de lo posible, para poder ofrecer a los artistas una amplia gama de materiales.

Se debe advertir que el incremento en el uso de láminas de aluminio desechables ha dado como resultado el declive en el uso de la lámina de zinc. Las razones de este declive, demasiadas

para mencionarlas, han afectado seriamente la industria del graneado de láminas, cuyos servicios están desapareciendo gradualmente. Bien podría ser que, dentro de pocos años, las láminas de zinc y el servicio de regraneado no existan más en el mercado. Aunque el futuro de la lámina de zinc dentro de la litografía artística es incierto, sus cualidades seguirán atrayendo intensamente a los artistas. Por esta razón, las láminas de zinc y de aluminio serán discutidas con mayor extensión en este texto. La siguiente tabla servirá como una guía básica en la que se comparan las cualidades de ambos metales.

Zinc	Aluminio
El color de la superficie es oscuro, un poco en detrimento de dibujos con amplios valores tonales. El dibujo a lápiz y con aguadas tiene una apariencia notoriamente distinta al dibujo sobre piedra.	El color de la superficie es más claro, es más fácil ver los dibujos con amplios valores tonales. El dibujo a lápiz y con aguadas es muy similar a los hechos sobre piedra.
Es posible realizar la técnica de aguada <i>Peau de crapaud</i> .	No es posible realizar la técnica <i>Peau de crapaud</i> .
Naturalmente sensible a la grasa.	Naturalmente poco sensible a la grasa.
Naturalmente poco sensible al agua.	Naturalmente muy sensible al agua.
Produce áreas con imagen fuertes.	Produce áreas con imagen moderadamente fuertes.
Produce áreas sin imagen poco firmes.	Produce áreas sin imagen excelentes.
Es fácil de estabilizar trabajo añadido después de una sensibilización.	Es algo difícil de estabilizar el trabajo añadido después de una sensibilización.
Propenso a mancharse durante la impresión.	Resistente a las manchas durante la impresión.
Moderadamente difícil de estabilizar el trabajo borrado después de que la lámina ha sido preparada.	Moderadamente fácil de estabilizar el trabajo borrado después de que la lámina ha sido preparada.
Las capas de óxido ponen en riesgo una desensibilización efectiva.	Las capas de óxido ponen en riesgo una desensibilización efectiva.

## 1.4 TAMAÑOS Y GROSORES DE LAS LÁMINAS

Las láminas de aluminio y de zinc se venden en diferentes tamaños y grosores para adaptarse a los diversos tipos de impresoras de offset comerciales. Algunas láminas ya tienen

perforaciones para que se sujeten a las máquinas. Este tipo de láminas no se recomiendan debido a que los bordes de los hoyos se pandean con el uso y tienden a acumular tinta durante la impresión. Cualquier lámina debe adquirirse sin que tenga hoyos, de lo contrario deberá cortarse la hilera de hoyos con tijeras para metal antes de dibujar y preparar.

Las siguientes medidas son las más prácticas para la impresión artística:

39 x 52 cm. (15 ½ x 20 ½")

61 x 86 cm. (24 x 34")

65 x 91 cm. (25 ½ x 36")

76 x 106 cm. (30 x 42")

Los tamaños de las láminas deben coincidir lo más posible a los tamaños de las piedras, debido a que a veces se usan piedras como respaldo en la platina de la prensa y en la mesa de preparación.

Las láminas están disponibles en varios grosores, desde un calibre grueso de .015" a un calibre delgado de .0035". Las láminas de zinc y las láminas de aluminio sin graneado de .010" son las más prácticas para la impresión artística ya que se pueden regranear varias veces antes de desecharse. Por lo general, las láminas de aluminio con graneado se consiguen en un calibre de .012" y después de su uso se desechan en vez de ser reutilizadas. El precio de una lámina nueva de este calibre, es casi lo mismo de lo que cuesta volver a granearla.

Algunas láminas se pueden pandear durante el proceso de impresión. Este no es un problema del grosor de la lámina, más bien es un problema provocado por la tensión causada por regranear la lámina por un solo lado. Tales láminas se pueden granear en el lado opuesto, igualando así la tensión y disminuyendo la propensión a pandearse.

## **1.5 EL GRANEADO DE LAS LÁMINAS**

Las láminas de aluminio y de zinc se granean mecánicamente con abrasivos y agua dentro de una máquina eléctrica oscilatoria que contiene esferas de metal. El graneado produce en la superficie un diente uniforme cónico y agudo. Sobre esta textura, las características del dibujo que se producen son algo diferentes a aquéllas que se logran con el grano de una piedra

litográfica. Las láminas que tienen un grano medio (aproximadamente abrasivo del número 220) son las más recomendables para la impresión artística.

Como ya se mencionó, la importancia que ocupa el rol del grano en la lámina, tanto en zinc como en aluminio, es aún mayor que la del grano en la piedra. Debido a que ningún metal posee la porosidad natural de la piedra, el grano de la lámina proporciona un agarre físico para el dibujo y para los químicos del proceso. Además, el diente fino incrementa el área superficial de la lámina logrando una mayor retención de agua.

Por su importancia, el granado de la lámina debe llevarse a cabo con gran cuidado y uniformidad. Cuando se adquieren las láminas, el fabricante ya las ha granado, usando cuidadosamente técnicas reguladas de producción en línea. Por lo común, las láminas usadas son re granadas por profesionales. Usan equipo especialmente diseñado para borrar la imagen que tenía la lámina y preparar una superficie nueva. No se recomienda granear las láminas con borriquete, porque es difícil controlar la uniformidad entre una lámina y otra. El Tamarind ha diseñado una máquina granadora relativamente económica que puede granear eficientemente láminas dentro del taller.<sup>2</sup> Si la popularidad de las láminas desechables de la industria del offset continua amenazando la existencia de los granadores comerciales, serán cada vez más necesarias pequeñas máquinas granadoras para los talleres de litografía artística.

Los siguientes son los procesos utilizados por el Instituto Tamarind para granear láminas de aluminio y zinc:

1. Todas las láminas se granan sólo con alúmina (óxido de aluminio). Este abrasivo (mucho más blando que el carborundum) produce un excelente diente para todas las variedades de dibujo y también elimina la necesidad de limpiar la máquina íntegramente. Tal limpieza es necesaria cuando se usan diversos tipos de abrasivos.

2. Las esferas para granear son bolas de acero industriales “pulidas” (Benton A. Dixon Company, Los Angeles, ver el apéndice A). Las cantidades usadas en la máquina son 150 libras de bolas de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de diámetro (68 kg. de bolas de 1.91 cm.) y 50 libras de  $\frac{1}{2}$  pulgada de

---

<sup>2</sup> Esta máquina fue originalmente desarrollada por el personal del Tamarind, trabajando en colaboración con Patt y Co., Los Angeles. Puede obtener información de la máquina dirigiendo una solicitud al Instituto Tamarind, Universidad de Nuevo México, Albuquerque.

diámetro (22 kg. De esferas de 1.27 cm.).

3. La cama de la máquina graneadora, la tolva que contiene las bolas, y la tapa se enjuagan antes de comenzar el graneado, esto remueve el limo que queda de la operación anterior de la máquina. El limo, el cual contiene fosfato trisódico, nunca se debe limpiar de la maquina al final de cada ciclo de graneado; debido a que deja una capa sobre las bolas de graneado, evita que se oxiden entre un ciclo y otro.

4. Las láminas que van a ser regraneadas se lavan con bencina para remover la imagen y después se limpian con agua para remover polvo, goma, o cualquier materia ajena. Para evitar que se produzca alguna reacción química, nunca se deben granear al mismo tiempo láminas de zinc y láminas de aluminio. Después de su inserción en la máquina, se ajustan con un seguro en la parte central de sus dos extremos. La máquina del Tamarind puede contener una lámina de 30 x 40 pulgadas, dos de 24 x 34 pulgadas, o tres de 16 x 22 pulgadas o más pequeñas.

5. Se eleva la tolva para que las esferas para granear se liberen dentro de la cama de la máquina, en la cual se distribuyen las esferas con la mano para que cubran por completo las láminas. Luego se regresa la tolva a su posición normal.

6. Se espolvorean las esferas con una cantidad suficiente de fosfato trisódico y abrasivo, para el primer ciclo (ver la tabla de graneado a continuación). Se agregan dos galones de agua, se cierra la tapa, se ajusta el cronómetro, y se enciende la máquina.

7. La máquina se detiene automáticamente al final de cada ciclo, lo cual es indicado por un timbre. Se levanta la tapa y se agrega a la mezcla sobrante del primer ciclo, la cantidad indicada de fosfato trisódico y abrasivo para el segundo ciclo (ver la tabla de graneado). Se agrega el agua necesaria para igualar los primeros dos galones. (Esto se puede determinar midiendo el nivel que alcanza el agua sobre las esferas graneadoras al principio del primer ciclo.) Se cierra la tapa y se asegura; se ajusta el cronómetro para un segundo ciclo, y se enciende la máquina.

NOTA: Las láminas se granean en dos ciclos cortos en lugar de uno largo, para asegurar la suspensión del material del graneado. Los ciclos largos fomentan que el desecho (limo) del graneado se sedimente sobre la superficie de la lámina; esto produce láminas sucias y reduce la vida útil del grano.

8. Cuando el timbre indique el término del segundo ciclo, se levanta la tapa y se asegura en

su posición. Se presiona el botón para inclinar la cama graneadora; simultáneamente, se enciende la máquina otra vez para comenzar el movimiento oscilatorio del graneado. Esto permite que las esferas graneadoras oscilen conforme caen dentro de la tolva. Para evitar que el grano de la lámina se raye, no debe permitirse que las bolas rueden o se deslicen.

9. Se detiene la máquina cuando la mayoría de las canicas han caído dentro de la tolva. Se quitan los seguros de las láminas, y se remueve sólo una sin enjuagarla. Se coloca con el lado graneado hacia arriba sobre una hoja de aglomerado grueso colocada sobre la mesa de graneado.

10. Se limpia el desecho de la lámina usando agua. Mientras tanto, se frota la superficie vigorosamente con un cepillo de cerdas naturales duras, para remover del grano las partículas de abrasivo. El patrón del frotado debe cubrir la lámina sistemáticamente de lado a lado y de arriba a abajo. Luego se levanta la lámina y se enjuaga con la manguera para limpiar el reverso. Es extremadamente importante que el enjuague y el frotado se realicen tan rápido como sea posible, para evitar la formación de óxido en la superficie. La oxidación puede comenzar tan pronto como la lámina húmeda entre en contacto con el aire. (Las láminas que permanecen en la máquina de graneado no se oxidarán antes de que se enjuaguen, porque están cubiertas con el trifosfato sódico del desecho del graneado.)

11. Cuando se haya terminado de enjuagar, inmediatamente se coloca la lámina con la cara graneada hacia arriba sobre una superficie plana y limpia previamente preparada. Se utilizan hojas de papel revolución para secar por completo la superficie. El tiempo total del enjuague, el frotado, y el secado no debe exceder más de tres o cuatro minutos.

12. La lámina ya seca, se puede dibujar inmediatamente o se puede almacenar. Si se va a guardar, se debe cubrir toda la superficie con una hoja limpia de papel para pruebas pegado con cinta adhesiva por el reverso. (Ver sección 1.29.)

13. Después de que las láminas restantes en la graneadora hayan sido retiradas y limpiadas individualmente, se debe enjuagar la máquina con agua para que esté preparada para el siguiente ciclo de graneado. Si algún graneado posterior no se va a realizar en por lo menos las siguientes 24 horas, el limo del graneado debe dejarse en la máquina para evitar la oxidación de las esferas metálicas de graneado.

14. El mantenimiento de la máquina de graneado es muy simple. Además del enjuague habitual de la tina, la tolva y la tapa, se requiere limpiar los lados de la máquina con una esponja y agua una vez por semana. Se debe limpiar el abrasivo que quede sobre el tornillo sin fin ubicado debajo a la izquierda de la tolva y se deben lubricar con aceite una vez al mes al igual que las partes metálicas oscilatorias de la máquina.

**Tabla de Graneado para Láminas**

Primer Ciclo								
Tipo de imagen en la lámina, previa al graneado	Fosfato trisódico		Óxido de aluminio en polvo del grano 220		Tiempo que se debe ajustar para el ciclo de graneado (las variaciones de tiempo se deben a las diferencias en el área que abarca la imagen)			
					Menos del 50% cubierto		Más del 50% cubierto	
Imagen fuerte (planos, tusche en solvente, trazos consistentes con lápiz, tinta autográfica Korn's, tinta retransferida).	60 x 86 cm. o menor, 56 a 88 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 a 3 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 88 a 118 gr. (24 x 34 pulgadas, 3 a 4 oz)	60 x 86 cm. o menor, 56 a 88 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 a 3 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 88 gr. (24 x 34 pulgadas, 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 30 a 35 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 30 a 40 min.	60 x 86 cm. o menor. 30 a 45 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 45 min.
Imagen tenue (aguadas con agua, trazos de barras claras e intermedias, lápices, tinta para frotar, spray claro).	60 x 86 cm. o menor. 56 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 a 88 gr. (24 x 34 pulgadas 2 a 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 56 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 gr a 88gr. (24 x 34 pulgadas 2 a 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 30 a 35 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 30 a 40 min.	60 x 86 cm. o menor. 30 a 45 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 45 min.
Segundo Ciclo								
Imagen fuerte (ver arriba)	60 x 86 cm. o menor. 56 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 gr a 88gr. (24 x 34 pulgadas 2 a 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 56 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 gr a 88gr. (24 x 34 pulgadas 2 a 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 30 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 30 a 45 min,	60 x 86 cm. o menor. 30 a 45 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 45 min.
Imagen tenue (ver arriba)	60 x 86 cm. o menor 42 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 1 ½ oz a 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 gr. (24 x 34 pulgadas 2 oz)	60 x 86 cm. o menor. 28 a 56 gr. (24 por 34 pulgadas o menor, 1 a 2 oz)	Más grande que 60 x 86 cm. 56 a 88 gr. (24 x 34 pulgadas 2 a 3 oz)	60 x 86 cm. o menor. 15 a 30 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 30 min.	60 x 86 cm. o menor. 30 min.	Más grande que 60 x 86 cm. 30 a 45 min.

## 1.6 SENSIBILIZADO DE LA LÁMINA

A diferencia de la piedra, las láminas nuevas recién graneadas, de zinc o aluminio, se sensibilizan antes de poder dibujar sobre ellas. Hay dos excepciones, son las láminas de aluminio

con revestimientos previos y las láminas de zinc procesadas con el método Lozingot. El sensibilizado remueve el óxido de la lámina de zinc y sensibiliza ambas láminas para que se vuelvan sensibles a la imagen grasosa y a las soluciones ácidas desensibilizadoras. La química de la acidulación en las láminas se proporciona en la sección 2.5.

Aunque el procedimiento para la sensibilización de ambas láminas es idéntico, por lo común, los ingredientes químicos de las soluciones son diferentes. Algunos impresores prefieren una solución sensibilizadora elaborada comercialmente, debido que es confiable y a que es de fácil preparación. Este material es la “Solución Imperial sensibilizadora” (Lithoplate Company, ver apéndice A), se diluyen dos partes de la solución pura en un galón de agua para sensibilizar láminas de aluminio y de zinc. A continuación se proporciona una lista de fórmulas igualmente efectivas, que se pueden hacer dentro del taller, están en orden de preferencia:

#### Soluciones Sensibilizadoras para Láminas.

Para Zinc		Para Aluminio	
Ácido clorhídrico(concentrado)	1 oz (29.6 ml)	Ácido fosfórico (85% concentrado)	20 gotas
Agua	1 gal (3.79 L.)	Alumbre de potasio	3 oz (85 ml.)
		(Agua para hacer una solución saturada)	
Ácido Nítrico	¼ oz (7 ml.)	Ácido clorhídrico (concentrado)	½ oz (14.5 ml.)
Alumbre de potasio	2 oz (59 ml.)	Agua	32 oz (947 ml.)
Agua	32 oz (947 ml.)		
(agitar hasta que se disuelva)			
Ácido Acético (25%)	1 oz (29.6 ml)	Ácido nítrico	1 ½ oz (44 ml.)
Ácido Nítrico	1 oz (29.6 ml)	Alumbre de potasio	5 oz (148 ml.)
Alumbre de potasio	4 oz (118 ml.)	Agua	32 oz (947 ml.)
Agua	1 gal (3.79 L.)	Ácido acético (99%)	6 oz (170 ml.)
		Agua	1 gal (3.79 L)

Lo ideal es colocar la lámina en una charola poco profunda, amplia y esmaltada destinada al sensibilizado. En lugar de esto, también se puede poner la lámina sobre una hoja de cartón limpia suficientemente grande, o sobre una piedra litográfica del mismo tamaño o ligeramente más grande.

Primero se enjuaga la lámina completamente con agua limpia y se frota con varios paños de algodón. Cuando el paño se ensucie por remover el óxido, replácelo con otro paño limpio hasta que haya cubierto toda la lámina. Cubra con agua la lámina una vez más y rocíe la solución sensibilizadora sobre toda la superficie. Para asegurarse de que toda la lámina se limpie de manera uniforme, se aplica la solución una segunda vez, balanceando cuidadosamente la charola. La cantidad de la solución no es tan importante en tanto que pueda cubrir abundantemente la lámina. Uno o dos minutos son suficientes para sensibilizar el metal; se riega la lámina una vez más con agua, se escurre y se seca con aire.

Las láminas sensibilizadas se deben secar lo más pronto posible para protegerlas del polvo, suciedad o cualquier otra forma de contaminación. Cuando sea posible puede acelerar el secado haciendo lo siguiente (1) escurra la lámina y luego colóquela en frente de un ventilador o de un calefactor infrarrojo<sup>3</sup>; o (2) escurra el exceso de agua y después seque la lámina con hojas limpias de papel revolución.

Inmediatamente después de que se ha secado la lámina, debe procederse con el dibujo para minimizar la formación de óxido sobre la superficie. Para los dibujos que deban esperar o que requieran periodos de trabajo mayores a un día, la mejor protección es envolverlos con papel revolución. En todas las fases del proceso en lámina, es recomendable “cerrar” o desensibilizar el dibujo terminado acidulando la lámina lo más pronto posible. De preferencia la sensibilización, el dibujo y el acidulado deben tener una mínima pérdida de tiempo. Esto no quiere decir que debe apresurarse la ejecución del dibujo con la finalidad de proteger la lámina. Sin embargo, un cronograma planeado y eficaz puede proporcionar la máxima seguridad en contra de la oxidación o del contacto con impurezas perjudiciales para el rendimiento de la lámina.

## **1.7 DIBUJOS SOBRE LÁMINAS**

Aunque pudieran parecer diferentes, las técnicas para realizar dibujos sobre las láminas de

---

<sup>3</sup> Calefactor eléctrico que funciona gracias a una serie de tubos de vidrio de cuarzo que producen radiaciones infrarrojas ante un fondo de paredes reflectantes. (N. del T.)

aluminio y de zinc son idénticas. Los materiales se manejan casi de la misma forma que se manejan con la piedra. Sin embargo, hay una gran diferencia en el “tacto” de las superficies metálicas. Esta diferencia se debe a las propiedades de la superficie graneada y a la mayor elasticidad del metal. Como se describió anteriormente, estas características, aunque aparentemente secundarias, juegan un papel importante en la apariencia visual del dibujo terminado y de su estampa impresa.

Desde el comienzo del dibujo, es importante recordar que las láminas son más sensibles a la grasa que las piedras; por lo tanto, se requiere mayor precaución al manipularlas y durante el dibujo. Las láminas limpias que han sido sensibilizadas deben tomarse por el reverso o se deben proteger envolviéndolas con papel revolución. Debe evitarse el contacto de las manos con la superficie de la lámina. El área de trabajo debe estar limpia y libre de polvo, y la superficie donde se coloque la lámina debe ser uniforme y sin irregularidades. Si existe alguna imperfección en la superficie debajo de la lámina, ésta quedará registrada en el dibujo debido a la delgadez de la lámina; en ocasiones esto puede aprovecharse para crear determinadas texturas en el trabajo. Por lo general, la lámina se coloca sobre papel revolución limpio encima de una mesa o restirador, o sobre una piedra litográfica limpia. Si se desea, se puede pegar la lámina con cinta adhesiva sobre una tabla, y colocar ésta sobre un caballete, para disponer de un área de trabajo similar al de la pintura.

Ambas láminas son más oscuras que la mayoría de las piedras. Debe ajustarse la escala tonal del dibujo tomando en cuenta lo anterior. De lo contrario, los blancos del dibujo darán un contraste excesivo cuando se imprima sobre un papel blanco. Hay una tendencia mayor a que esto suceda con los trabajos sobre lámina de zinc, ya que este metal es el más oscuro de los dos metales.

Los trazos, márgenes, y registros preliminares se hacen con lápiz conté color rojo, con gis, o con sanguina. El dibujo se puede posicionar sobre la lámina con un margen mínimo de 4 cm. en cada extremo y de al menos 3 cm. a lo largo de los lados para cerciorarse de que el contacto con el rasero sea seguro. Un margen menor puede resultar problemático durante la impresión, como se demostrará más adelante. Algunas veces se usa un lápiz de grafito para indicar registros permanentes, ya que contiene la grasa suficiente para producir una marca firme.

## 1.8 DIBUJOS CON BARRA Y LÁPIZ LITOGRAFICOS

Todas las gradaciones de barras y lápices litográficos tienen un excelente desempeño sobre la lámina. Como las láminas son más sensibles a la grasa que las piedras, una gradación dada se alcanzará más fácilmente y se imprimirá más intensamente que sobre una piedra. Por ejemplo, un lápiz del no. 4 sobre metal proporciona una característica muy similar a aquella de un lápiz del no. 3 aplicado sobre piedra. Por esta razón, es recomendable utilizar lápices y barras litográficos un poco más duros sobre metal que sobre piedra. Pocas veces es necesario trabajar con lápices más suaves que el no. 1; y cuando se use *rubbing crayon*<sup>4</sup>, es seguro confiar en la gradación media o la dura. Los grados más suaves de barras se resbalarán más sobre el metal. Tienen una tendencia a atascarse entre el grano; por eso, las tonalidades podrían sobreponerse.

Algunas veces pasa que el lápiz, mientras se va sobreponiendo, produce un negro rico y sólido. Cuando se acidula y se entinta el trabajo, éste podría parecer débil o gris. Parecería que las áreas con grandes concentraciones de grasa no se hubieran asentado bien en la lámina y hayan sido borradas durante el proceso. Esta condición es el resultado de las siguientes causas: los primeros trazos del lápiz se resbalan en la superficie y se depositan sólo en las puntas del grano sin alcanzar las cuencas que existen entre los dientes del grano; por consiguiente, los siguientes trazos se sobreponen encima incrementando el tono y otorgando una rica apariencia visual. Una vez que el trabajo se acidula y, posteriormente, se lava<sup>5</sup>, los intersticios entre el grano quedan expuestos, y como nunca recibieron la grasa del lápiz, no pueden atraer tinta. Así, la gama tonal el dibujo queda reducida por lo menos en un 50 por ciento. Este problema ocurre por lo regular cuando se utilizan lápices con gradaciones suaves; y se vuelve más problemático cuando hay una temperatura alta (lo cual hace más suave al lápiz) o cuando se ejecutan trazos muy rápidamente (lo cual facilita que resbale y no se adhiera).

---

<sup>4</sup> Literalmente significa: “barra para frotar” es una barra en forma de tableta o círculo disponible en tonos suave, medio y duro; es mucho más grasosa que otras formas de barra litográfica. Se usa frotando la tableta en una tela de seda, nailon o gamuza envuelta alrededor del dedo, después se dibuja con la tela sobre la lámina o piedra. (N. del T.)

<sup>5</sup> En litografía, el término *lavar* se refiere a limpiar y borrar la imagen con solvente. (N. del T.)

## **1.9 NEGROS SÓLIDOS Y DEGRADADOS CON TUSCHE**

Las formas más simples de trabajar con tusche son (1) áreas sólidas y planas y (2) líneas finas con mezclas concentradas. El Tusche autográfico marca *Korn's* es un excelente material para este tipo de trabajo. Si lo desea, puede usar otros tipos de tusche, siempre y cuando su consistencia sea fluida y que contenga una máxima concentración de grasa. (Ver sección 2.7.)

Las mezclas concentradas de tusche se usan también para crear degradados oscuros de una textura irregular (con la técnica de pincel seco). El tusche en pasta o en barra, se disuelve en agua o en solvente hasta crear una consistencia viscosa, se aplica a la lámina con pinceles de cerdas duras. Se puede producir una variedad de gradaciones, dependiendo de la saturación de los puntos de la capa de tusche y de la cantidad de tusche cargado en el pincel. La dureza de las cerdas, su longitud, flexibilidad, y la velocidad con que se realizan los trazos serán los factores de control dentro de este método de trabajo. Otras variaciones de experimentación usando tusche concentrado son salpicar, gotear o puntear.

## **1.10 AGUADAS CON TUSCHE**

Las técnicas y materiales para las aguadas de tusche en lámina son en esencia las mismas que en piedra. Sin embargo, la reacción es un poco diferente y reclama un control más preciso si se quieren resultados confiables. Las diferencias se deben principalmente a (1) las distintas propiedades físicas y químicas del metal y de la piedra, (2) la configuración de las superficies graneadas y (3) la función de sus respectivas soluciones ácidas. Estas cuestiones, debido a su complejidad, se discutirán en detalle en una sección dedicada a la mecánica y comportamiento químico de las aguadas de tusche sobre lámina. (Ver sección 2.8.) Tanto el artista como el impresor deben llevar a cabo una serie de pruebas, como se describe en dicha sección, para familiarizarse con los diferentes aspectos de la aguada.

## 1.11 PEAU DE CRAPAUD

Puede observarse un fenómeno muy interesante cuando se aplica tusche de agua muy fluido sobre una lámina de zinc. Cuando se seca, en vez de permanecer liso, el tono aparece granulado y dividido en puntos y en trazos aleatorios, muy diferentes a las aguadas aplicadas en piedra o en lámina de aluminio. Los litógrafos franceses llaman a este singular efecto, *peau de crapeaud*; o, literalmente “piel de sapo” (a la cual se parece mucho). Esta condición peculiar del zinc, es el resultado de la oxidación de la superficie en presencia de oxígeno y del agua que aporta la aguada de tusche. Cuanto mayor sea la cantidad de agua contenida en la aguada y más lentamente tarde en secar, mayor será la corrosión de la lámina. Las partículas grasas de la aguada tienden a concentrarse en las fisuras de la superficie corroída y producen inusuales patrones orgánicos. *Peau de crapeaud* es un proceso controlable que ha sido utilizado por muchos artistas para producir imágenes fascinantes y luminosas.

Existen muchas técnicas para el control de *peau de crapeaud*. Se puede espolvorear arena en la lámina para que funcione como agente aislante, ya sea antes o durante la aplicación de la aguada. De esta forma la solución puede ser colocada dentro de límites requeridos. Después de que la aguada se haya secado, se puede sacudir la arena cuidadosamente con un cepillo; debido a su calidad inerte no afectará la sensibilidad de la lámina. Se puede conseguir un mayor control del flujo de partículas y de la corrosión usando un ventilador o una secadora de cabello para acelerar el secado del agua.

Las láminas terminadas trabajadas con esta técnica se deben preparar cuidadosamente para evitar que salgan manchas durante la impresión. Los procedimientos normales de acidulación son seguidos de un entrapado cuidadoso para asegurar una desensibilización fuerte. Adicionalmente, el entintado debe ser un poco superficial; ya que la grasa, que de manera natural se va emplastando, tiene cierta tendencia a subir el tono. A veces es necesario usar solución para la fuente como paliativo contra las manchas cuando se imprime este tipo de lámina. (Ver sección 1.27.)

## **1.12 AGUADAS CON LITHOTINE**

Se puede usar tusche en barra o en pasta para preparar aguadas con lithotine u otros solventes. Para esto se deben realizar pruebas en la lámina, siguiendo las indicaciones correspondientes a los tusches disueltos en agua (ver sección 2.8). Las gradaciones de las disoluciones no corresponderán a las mismas gradaciones conseguidas con disoluciones de tusche en agua. Se necesitan soluciones más débiles debido a que las suspensiones de tusche en solvente son naturalmente más grasosas. La formación de la retícula disminuirá considerablemente, si no es que por completo, en el momento del secado de la aguada, a causa de la gran viscosidad de los vehículos solventes. Debido a esto, el halo es menos característico en este tipo de aguada. Es posible incorporar ambos tipos de aguadas en el mismo trabajo para aprovechar sus distintas ventajas, pero en la mayoría de los trabajos no es necesario.

Efectos moteados se pueden crear fácilmente, al igual que en la piedra, dejando correr tusche con agua sobre una capa de lithotine, o dejando correr tusche con solvente sobre una capa de agua. Esto no presenta ningún problema durante la preparación ni en la impresión; sin embargo, uno debe asegurarse que el tusche esté completamente seco antes de comenzar la acidulación.

## **1.13 MASCARILLAS DE GOMA Y SOLUCIÓN ÁCIDA**

Se pueden enmascarillar bordes y partes del dibujo engomando o acidulando, de la misma manera que se hace sobre piedra. Normalmente se usa goma arábica para enmascarillar trabajos con lápiz litográfico. La hidrogoma imperial a 14° en la escala Baumé, una goma de mezquite preparada comercialmente, es excelente para este propósito gracias a que es menos viscosa que otras gomas y se seca rápidamente. Se pueden trazar contornos y líneas delgadas y definidas con este tipo de goma. También funcionan satisfactoriamente la goma de celulosa y la goma arábica.

Cuando se requiere usar mascarillas, se debe emplear solamente tusches con solvente. En dichos casos, se usa como mascarilla goma de celulosa, hidrogoma, o soluciones ácidas estándar

para asegurar una desensibilización más completa. La capa de goma o de solución ácida debe estar completamente seca antes de proceder con trabajo posterior. También es factible hacer mascarillas salpicando la goma o embarrándola sobre la lámina. Debe advertirse que las capas gruesas impiden un dibujo subsecuente, particularmente de aguadas muy fluidas, ya que yacen en contacto estrecho con los contornos. Las capas acumuladas repelen las aguadas, creando una aureola clara alrededor de cada formación. A veces se utiliza esta aureola como un elemento expresivo dentro del trabajo.

### **1.14 NEGROS SÓLIDOS CON ASFALTO**

Se pueden producir áreas de negros intensos y planos en ambas láminas usando asfalto. El procedimiento es el mismo que el de la piedra. Con un trapo se aplica el líquido uniformemente y se seca, para esto la superficie de la lámina ya ha sido previamente enmascarillada para preservar los blancos. La lámina seca se enjuaga con agua para retirar la mascarilla de goma, después de lo cual se aplica tinta hasta alcanzar un negro sólido. Se seca la lámina, se limpia, se espolvorea con talco y se aplica una acidulación estándar seguido de un engomado. Se pueden producir fácilmente áreas sólidas de este tipo y son útiles tanto en impresiones a blanco y negro como a color.

### **1.15 PREPARACION DEL DIBUJO EN LÁMINA**

Los dibujos hechos sobre lámina de zinc y de aluminio se preparan de una forma idéntica, similar a la preparación de la piedra, pero con diferentes tipos de solución ácida. La química de la desensibilización de la lámina es detallada en la sección 2.5.

En resumen, los pasos de la preparación son los siguientes:

1. El dibujo terminado se espolvorea con talco, se le aplica la primera acidulación y se seca.
2. Se remueve la primera solución usando agua, y la lámina se engoma y se seca.

Nota: Es importante que la acidulación y el engomado se hagan por separado. También, cada solución debe entraparse hasta lograr una capa delgada y sin rayas. Este

procedimiento asegura la máxima adsorción, la cual es necesaria para una efectiva desensibilización de la lámina.

3. Se lava el dibujo con lithotine por encima de la capa de goma.

4. Se aplica una base para impresión<sup>6</sup> para proteger la lámina.

5. Se limpia con agua la base para impresión, y luego se entinta la lámina cuidadosamente.

6. Se llevan a cabo correcciones menores.

7. Se espolvorea la lámina con talco, se le aplica la segunda acidulación y se seca.

8. Se remueve con agua la solución ácida, la lámina se engoma y se seca. Ahora la lámina se puede guardar o colocar en la prensa para realizar las primeras pruebas.

La goma arábica y la goma de celulosa son los desensibilizadores básicos de las láminas de aluminio y de zinc. Ambas gomas funcionan muy bien en la lámina de zinc, sin embargo las capas de goma de celulosa muestran una ligera superioridad en la retención de agua. Para la lámina de aluminio, es preferible usar goma arábica. Las soluciones ácidas para láminas están compuestas de una de estas gomas, más ácido fosfórico y varias sales inorgánicas, las cuales sirven como agentes neutralizadores. El rango de acidez en las soluciones ácidas usadas en lámina es relativamente limitado en comparación con el rango para la piedra. Soluciones demasiado ácidas son dañinas. En vista de la crítica sensibilidad de la lámina a las soluciones ácidas, la medición de la acidez se toma en la escala de pH, en vez de contarla en gotas por volumen (el rol del pH de las soluciones litográficas se describe ampliamente en la sección dos; ver sec. 2.9.) El pH recomendado para la goma sola es de 5.5; la solución ácida para la lámina de zinc varía en un rango de 5.0 pH (para soluciones débiles) a 2.5 pH (para soluciones fuertes). En comparación, la acidez de las soluciones ácidas para láminas de aluminio es ligeramente mayor y se encuentra entre 4.0 de pH (para soluciones débiles) y 1.8 de pH (para soluciones fuertes).

La cantidad de la solución ácida que debe usarse está determinada por el tamaño de la lámina. Las láminas de 40 x 50 cm. requieren un mínimo de 29 ml. (1 oz) de goma o de solución ácida; las láminas mayores a 66 x 90 cm. requieren 60 ml (2 oz); láminas más grandes podrían requerir 89 ml. (3 oz) de solución.

---

<sup>6</sup> Triple Tinta o asfalto. (N. del T.)

Debido la restringida cantidad de acidez de las soluciones ácidas para láminas, las soluciones ácidas se controlan ya sea diluyendo su contenido en goma o midiendo el tiempo de su aplicación. Algunos impresores prefieren usar soluciones fuertes por lapsos cortos, otros prefieren usar soluciones más débiles por lapsos largos. Usualmente, los dibujos simples son acidulados con una sola aplicación durante un periodo largo. Los dibujos complejos, con depósitos de grasa muy variados, requieren acidulación local con diferentes fuerzas y diferentes lapsos. En las páginas siguientes se enlistan las fórmulas típicas de soluciones para zinc y para aluminio, después de las cuales se describen procedimientos más específicos para la preparación de la lámina.

## 1.16 SOLUCIONES ÁCIDAS PARA LÁMINA DE ZINC

Hay muchas fórmulas para soluciones ácidas para lámina de zinc. Éstas contienen goma arábica o goma de celulosa, modificadas con otros químicos para alcanzar la acidez apropiada. En todos los casos, las láminas se engoman después de cada acidulación, usando goma de celulosa o goma arábica, con el objetivo de formar capas adsorbidas muy firmes.

Para preparar láminas de zinc, dos soluciones comerciales son especialmente recomendables porque son confiables y de fácil preparación. Éstas son la Solución de Goma de Celulosa MS-448 Hanco con un pH de 4.0 a 4.5 (usada como solución ácida débil o para engomar) y Goma de Celulosa (acidificada) MS-571 Hanco con un pH de 2.5 (usada como solución ácida fuerte). Actualmente el instituto Tamarind utiliza ambos materiales como solución ácida para todo tipo de uso durante la preparación. Las siguientes soluciones ácidas son soluciones para zinc tradicionales y confiables que se puede preparar fácilmente en el taller, para aquellos impresores que deseen hacer sus propias soluciones ácidas. Se proporcionan las características generales de cada fórmula como una guía para su selección.

### **Goma de Celulosa (Sola) pH 5.5**

Goma CMC 71 (fortificada)	212 gr.
Agua	4000 cc (4 L.)
Fenol	7.5 cc (7.5 ml.)
(Ver 2.11 para el procedimiento de mezclado)	

Esta fórmula se usa como solución débil y para engomar cuando no se requiere de fórmulas más fuertes. Es similar a la Goma de Celulosa Hanco pura # 448 (aunque menos acidificada). Se aplica de la misma manera que la goma arábiga y se debe extender hasta lograr una capa delgada y seca.

**Goma Arábiga (Acidificada) pH 4.0**

---

Goma arábiga	473 ml. (16 oz)
Ácido tánico	60 ml. (2 oz)
Ácido fosfórico, concentrado al 85%	10 gotas

---

Esta solución ligeramente acidificada se puede usar como solución débil o para aplicaciones en las que se emplea goma pura ya sea arábiga o de celulosa.

**Goma de Celulosa (Acidificada) pH de 4.0 a 4.5**

---

Goma de celulosa (sola)	pH 5.5
Ácido fosfórico, concentrado al 85%	
Agregue pequeñas cantidades de ácido hasta disminuir el pH a 4.0 o 4.5.	

---

Esta solución se puede utilizar como una primera acidulación suave para transfer e imágenes muy débiles. También se puede utilizar excelentemente para evitar que aparezcan manchas o para fortificar láminas en la prensa cuyas barreras de acidulación se empiezan a deteriorar. Mayores cantidades de ácido, disminuyendo el pH hasta 2.5, producirán una solución fuerte, comparable con la MS-571 Hanco, goma de celulosa (acidificada).

**Solución Ácida Verde pH 3.0  
(Graphic Arts Technical Foundation)**

---

Agua	1,184 ml. (40 oz)
Ácido tánico (grado técnico)	74 ml. (2 ½ oz)
Alumbre de cromo	111 ml (3 ¾ oz)
Ácido fosfórico, concentrado al 85%	37 ml. (1 ¼ oz)
Goma arábiga (14º escala Baumé)	2,368 ml. (80 oz)

---

Primero disuelva el ácido tánico en el agua, luego agregue el alumbre de cromo y revuelva hasta que se disuelva por completo antes de agregar el ácido fosfórico. Finalmente agregue la

goma arábica y mezcle íntegramente. La solución final debe tener un pH de 3.0 aproximadamente. Si esto es demasiado fuerte para aplicarse sobre tonos tenues de lápiz o para aguadas, reduzca la cantidad de ácido o duplique la cantidad de goma usada.

Ya que el alumbre de cromo es sensible a la luz, esta solución se debe conservar en una botella de vidrio ámbar. Después de haber secado, esta solución ácida rápidamente formará una capa desensibilizadora fuerte e insoluble. Después de algunos días la solución se pondrá verde. Esto no causa ningún daño, de hecho, parece tener una reacción más efectiva. Inmediatamente después de haber limpiado con agua la solución, se engoma la lámina con goma arábica.

---

#### **Solución Blanca pH de 3.5 a 4.5**

---

Nitrato de amonio	88.8 ml (3 oz)
Fosfato de amonio	88.8 ml (3 oz)
Fluoruro de amonio	14.8 ml. (½ oz)
Cloruro de calcio	14.8 ml. (½ oz)

---

Disuelva en 473 ml. de agua y deje la mezcla reposar 12 horas, después mézclelo en 1 galón de goma arábica (14<sup>o</sup> escala Baumé). Esta solución se compara un poco a la calidad y propiedades de la solución verde.

## **1.17 SOLUCIONES ÁCIDAS PARA LÁMINAS DE ALUMINIO**

Las fórmulas para las láminas de aluminio son por lo general más simples que las de zinc, se componen básicamente de goma arábica y ácido fosfórico. Después de la acidulación, la lámina debe ser engomada con goma simple.

NOTA: no se recomienda usar goma de celulosa para preparar láminas de aluminio, porque crea una corrosión en forma de hoyos sobre la superficie.

Las fórmulas más sencillas son conocidas en la industria litográfica como soluciones 1:32, es decir, 1 parte de ácido fosfórico por 32 partes de goma arábica. Son muy fáciles de hacer proporcionando correctamente, por ejemplo 1ml. por 32 ml. de goma arábica. Si la solución es demasiado fuerte, puede reducirse proporcionalmente: 1 parte de ácido por 64 de goma, etc.

Las siguientes son fórmulas que tienen una concentración específica de pH:

**Ba# 11 pH 1.8**

---

Ácido fosfórico, concentrado al 85%	20 ml.
Nitrato de amonio	11.5 gr.
Goma arábica (14° escala Baumé)	1 L.

---

**Ba# 10 pH 2.0**

---

Ácido fosfórico, concentrado al 85%	31 ml.
Goma arábica (14° escala Baumé)	1 L.

---

**Ba# 13 pH 3.0**

---

Ácido fosfórico, concentrado al 85%	59 ml. (2 oz)
Goma arábica (14° escala Baumé)	3.79 L. (1 gal)

---

En el Tamarind, se usa una variante del procedimiento para obtener una solución ácida estándar para lámina de aluminio:

**Solución estándar del Tamarind pH 2.5**

---

Ácido fosfórico, concentrado al 85%	74 ml. (2½ oz)
Goma arábica (14° Baumé)	2.840 ml. (3/4 gal)

---

Se deben añadir pequeñas cantidades adicionales de goma o ácido hasta que el pH de la solución sea de 2.5. Esta solución sirve como una solución estándar a partir de la cual se pueden formular soluciones más fuertes o más débiles cuando se requiera añadiendo ácido o goma arábica. Aunque esta solución puede ser almacenada por un tiempo indefinido, su pH debe ser revisado periódicamente y reajustado cuando sea necesario.

El Tamarind usa otra solución ácida para aluminio con excelentes resultados, es la Solución Fuente Pro-Sol # 54<sup>7</sup>. Este material patentado es una solución ácida de bicromato de amonio la cual es muy fácil de aplicar y que también se puede usar como paliativo contra las manchas (29.6 ml. de Pro-Sol, 29.6 ml. de goma arábica, 2.791 de agua). (Ver sec. 1.19.)

---

<sup>7</sup> Fabricante: Polychrome Corporation. Ver Apéndice A.

## **1.18 BASES PARA IMPRESIÓN EN LÁMINA**

La imagen está expuesta al desgaste por la abrasión durante el proceso de impresión. Por eso, es preferible que se refuerce la imagen. Una fuerte capa protectora sensible a las partículas grasosas de la imagen y a la tinta de la impresión, que proteja la imagen en la lámina expuesta para que el metal nunca entre en contacto directo con la tinta o el rodillo. Las capas que funcionan de esta manera se llaman bases para impresión.

Una función igualmente importante de la base para impresión es proteger al metal descubierto de la “quemadura del agua”. Esta condición ocurre principalmente durante el lavado, ya sea durante el proceso de acidulación o antes de imprimir. Durante el lavado, el solvente remueve el material del dibujo o la tinta que yace bajo capa de goma de la lámina; dejando el metal expuesto solamente con una fina capa de grasa adsorbida e insoluble adherida a su superficie. Luego, una esponja mojada pasa sobre la superficie, levantando la goma y humedeciendo la superficie de la lámina para que reciba tinta. En este punto es cuando ocurre el mayor riesgo para la imagen. Se cree que en algunos casos la oxidación ocurre casi instantáneamente en el momento en el que el agua entra en contacto con la imagen expuesta: la capa de grasa adsorbida se deteriora. La superficie se altera permanentemente, y el entintado se torna imperfecto. Ya que la reacción del agua ocurre de un momento a otro, aún no se sabe si es causada por impurezas en el agua o por el simple contacto de ésta, en presencia de oxígeno, con la superficie expuesta. Cualquiera que sea la razón, proteger la imagen descubierta con una base de impresión inmediatamente después del lavado proporciona una barrera que evita el contacto directo entre el agua y la superficie del metal.

Algunas veces se usa asfalto como una base efectiva, sin embargo, tiene varias desventajas. Primero, su alta sensibilidad a la grasa tiende a someter a la imagen a un entintado muy rápido. Hay un peligro permanente de que se entinte demasiado y de que se suba el tono de la imagen. Las láminas de zinc son más susceptibles a esta condición, debido a su característica sensibilidad a la grasa. Segundo, debido a su color oscuro, el asfalto tiende a penetrar en los matices más claros y distorsionar las impresiones.

Existen bases ya preparadas disponibles en el mercado, tienen un excelente desempeño y sin las desventajas previamente relacionadas con el asfalto. Algunas están compuestas por acetato de vinil u otras resinas sintéticas que forman una capa fuerte a modo de laca (ver sec.

2.10). Después de haber secado, estas capas son prácticamente insolubles en agua y son muy receptivas a la grasa.

Nota: Estas bases también se usan para dibujar negros sólidos y trabajos con línea, algo similar al tusche.

Otras bases son mezclas de tinta, goma arábica y solvente; las cuales se aplican a la lámina, para impresiones en blanco y negro, en capas delgadas resistentes al agua y sensibles a la grasa. Un material estándar de este tipo es la Triple Tinta Imperial, la cual ha sido usada por varios años en el Tamarind para láminas de aluminio y de zinc. Las bases de este tipo han sido formuladas reducidas en grasa para ofrecer el mayor control durante el entintado. Se puede obtener un control adicional diluyendo la triple tinta imperial en lithotine, se diluye hasta conseguir una consistencia como de crema para café. Esto reduce el contenido de grasa, lo cual es recomendado especialmente para dibujos muy sensibles.

Un procedimiento efectivo para la impresión a color es aplicar una capa delgada de la tinta de color reducida con lithotine, en vez de usar la base de impresión preparada. Esto otorgará la seguridad máxima de una impresión limpia sin el riesgo que una base de color oscuro penetre en la imagen y suba el tono. Este procedimiento se recomienda solo para la fase de la impresión, después de que la lámina ha sido preparada eficazmente con una base normal.

La mayoría de las bases de impresión se aplican empleando la misma técnica. Después de la primera acidulación y engomado, la lámina seca se lava con lithotine. Después, la base de impresión se extiende cuidadosamente hasta lograr una capa delgada y uniforme. Para este propósito se deben usar paños de algodón muy suaves para no dañar la imagen. Después de que la base se ha secado con aire, se limpia la lámina con una esponja y agua, lo cual disuelve la capa de goma y retira la base de impresión de las áreas sin imagen. En esta condición, la lámina limpia y húmeda tiene una superficie muy sensible a la grasa sobre las áreas con imagen y está lista para recibir tinta de manera uniforme.

## **1.19 PROCIMIENTO DE ACIDULACIÓN-PRIMERA ACIDULACIÓN**

La lámina terminada que va a ser acidulada, se lleva a la mesa de acidulación y se coloca sobre una hoja limpia de cartón, una piedra litográfica o un soporte para la lámina. Cualquiera que sea

la superficie bajo la lámina, debe ofrecer un soporte firme y plano para lograr un entintado uniforme.

Algunos impresores prefieren sujetar la lámina al borde de la mesa con pinzas colocadas en las esquinas del margen. Otros prefieren utilizar un soporte que eleve la lámina por encima de la mesa ya que esto ofrece mayor control y limpieza durante la acidulación y el entintado.

Se espolvorea el dibujo cuidadosamente con un paño de algodón cargado con talco. Es importante que el talco penetre en el dibujo; por lo tanto, se limpia el exceso de talco y se pule suavemente el resto hasta que prácticamente se funda con el dibujo. Los dibujos con grandes cantidades de tusche (debido a que permanecen pegajosos) se deben espolvorear cuidadosamente en vez de ser pulidos, para que no se embarre el trabajo.

NOTA: en vista de la acidez más moderada de las soluciones ácidas, por lo general no se utiliza resina para láminas de zinc y de aluminio.

Las soluciones ácidas que contienen goma de celulosa son mucho más viscosas que las que están compuestas de goma arábica. Las soluciones de este tipo se deben aplicar en capas más finas; una aplicación sustanciosa reaccionará con la lámina y alterará su superficie. Este incidente se manifiesta en vetas descoloridas que surgen donde el diente agudo del grano se ha corroído. Por lo común, estas vetas se manchan durante la impresión.

Se aplica la solución ácida con el suave movimiento deslizante de una brocha, una esponja pequeña o un paño de algodón (pañes marca Webril). La mayoría de los impresores prefieren usar la esponja o el paño de algodón para acidular las láminas, pues consideran que el efecto de la acidulación se distribuye más uniformemente y que hay menos posibilidades de que se desplacen las partículas grasas del dibujo. Cuando se utilizan soluciones de diferente fuerza en una lámina, cada una debe ser aplicada con un paño diferente. Debido a que no hay efervescencia, como ocurre en la piedra, el impresor debe confiar en el pH predeterminado de la solución, y en la duración de su aplicación para asegurar una desensibilización efectiva. Debe recordarse que la primera acidulación debe asegurar la conversión total de los componentes grasos del dibujo y simultáneamente la desensibilización de las áreas sin imagen en la lámina. La fuerza de la solución ácida y el tiempo de su aplicación dependerán del tipo de solución ácida empleada, de las características del dibujo y de si se trata de una lámina de aluminio o de zinc.

Las siguientes tablas ofrecen relaciones generales entre la fuerza y el tiempo de aplicación para dibujos sencillos. En vista de las innumerables variantes de dibujos y procesos, cada impresor debe perfeccionar sus propias tablas tomando en cuenta la guía mostrada.

### TABLA DE SOLUCIONES ÁCIDAS PARA LÁMINAS DE ZINC

Soluciones ácidas empleadas: Solución de goma de celulosa Hanco MS-448 y goma de celulosa Hanco MS-571 (acidificada)		
Tipo de dibujo	Proporción	Duración en minutos
Lápiz claro, #5, #4	50% de arábica y 50% de MS-448	1 ½ a 2
Lápiz medio #4, #3	100% MS-448	2
Lápiz oscuro #1, #0	50% MS-448 y 50% MS-571	2
Barra para frotar	75% MS-448 y 25% MS-571	2
Líneas y negros intensos (tusche)	90% MS-448 y 10 % MS-571	1 ½ a 2
Aguadas claras (tusche en agua)	100% MS-448	1 ½ a 2
Aguadas claras(tusche en solvente)	85% MS-448 y 15% MS-571	2
Aguadas medias (tusche en agua)	75% MS-448 y 25% MS-571	2
Aguadas medias (tusche en solvente)	60% Ms-448 y 40% MS-571	2
Aguadas oscuras (tusche en agua)	50% de arábica y 50% de MS-448	2 a 2 ½
Aguadas oscuras (tusche en solvente)	40% MS-448 y 60% MS-571	2 ½ a 3

Los dibujos con muchas variaciones de grasa depositadas a lo largo de la imagen, se deben acidular con diversas soluciones de diferente pH, y con diferente duración de aplicación. Como los dibujos en piedra, las áreas más claras se protegen con charcos de goma de celulosa o goma

arábiga antes de que se apliquen soluciones ácidas por periodos cortos. Las concentraciones de grasa más fuertes se acidulan por periodos más largos con soluciones más ácidas. Las acidulaciones que se van a depositar sobre la lámina por más tiempo se aplican primero y son seguidas por las soluciones de menor duración sucesivamente. La acidulación local debe manipularse de tal manera que el término de la última aplicación coincida con la duración apropiada de las demás aplicaciones. Si no se calcula cuidadosamente y con anticipación un esquema programado de acidulaciones, la técnica, la maniobrabilidad y la efectividad de la acidulación local serán infructuosas.

El siguiente es un ejemplo de acidulación local cronometrada sobre lámina de zinc, con un dibujo hecho con diferentes medios mezclados. Se utilizan tres soluciones diferentes por separado: (1) goma arábica pura, (2) goma celulosa MS-571 y (3) 50% de goma de celulosa MS-448 y 50% de goma de celulosa MS-571 (acidificada).

Técnica de dibujo localizada	Solución ácida	Duración
Negro intenso de tusche autográfico	50% solución I	15 s
	50% solución II	15 s
Lápices medios y fuertes	100% solución II	15 s
Trazos de gris oscuro (tusche en agua)	100% solución III	11/2 min.
Objetos transferidos "aislados" ( tinta transfer)	100% solución III	45 s

1. Se aplica goma arábica pura sobre los negros intensos hechos con tusche.
2. Las pinceladas de tusche se acidulan con la solución III.
3. Después de 45 segundos se acidulan con la solución III las áreas que contienen objetos "aislados".
4. Después de 15 segundos se acidulan con la solución II las áreas de negros intensos cubiertas con goma arábica.
5. Después de 15 segundos se acidulan con la solución II las áreas de lápiz.
6. Después de 15 segundos se entrapa la lámina entera hasta que quede seca.

Las soluciones ácidas de esta tabla también se pueden usar para acidulaciones locales cronometradas en la lámina de aluminio, usando las técnicas descritas para lámina de zinc.

El procedimiento para acidular láminas de aluminio con la Solución para la fuente Pro-Sol #54 es:

1. Mezcle 50% de solución Fuente Pro-sol con 50% de goma arábica 14<sup>º</sup> Baumé (de 30 a 45 ml. De cada una, dependiendo del tamaño de la lámina).

2. Los materiales líquidos (Tusche autográfico y aguadas de Tusche) deben estar completamente secos antes comenzar la preparación. De lo contrario podrían disolverse y debilitarse cuando sean sujetos a esta solución ácida en particular.

3. Aplique abundantemente la solución ácida con una brocha suave o con una esponja; debido a la fluidez de la solución, no utilice paños de algodón absorbentes. Por lo regular, las tonalidades más oscuras se acidulan primero, sin embargo, no hay necesidad de favorecer alguna tonalidad fuerte o débil en particular. La duración de la aplicación es menos importante que como con otras soluciones, sin embargo, se debe utilizar la cantidad entera de la solución.

Después de la acidulación, las láminas de zinc y de aluminio se entrapan hasta obtener una capa uniforme y moderadamente delgada. Debe notarse que los trapos se desgastan más rápido cuando se trabaja con láminas de metal, ya que tienden a atorarse en las esquinas filosas de la lámina y se rasgan. Se deben remplazar con trapos nuevos siempre que sea necesario para poder secar de manera uniforme las capas de goma y solución ácida. Una vez seca la solución, se remueve con agua y una esponja.

NOTA: Las láminas aciduladas con Solución para la Fuente Pro-Sol se secan de 15 a 20 minutos antes de que se enjuaguen con un trapo Kim (trapo de papel) y agua, para evitar que se embarren los materiales que se hayan suavizado. Se retira el exceso de agua con una esponja suave, y se engoma la lámina mientras sigue húmeda. No debe permitirse que la lámina se seque antes de aplicar la goma, para evitar la oxidación ocurrida por la quemadura del agua. Las láminas de zinc se engoman tanto con goma arábica como con goma de celulosa; las láminas de aluminio se engoman sólo con goma arábica. La goma se entrapa hasta lograr una capa uniforme, delgada y seca. La lámina con la cubierta de goma ya seca, está ahora lista para el lavado, el entintado y la segunda acidulación.

### Tabla de soluciones ácidas para Lámina de Aluminio

Soluciones empleadas: Solución estándar, goma arábica/ácido fosfórico pH 2.5 y goma arábica pura pH 4.0		
Tipo de dibujo	Proporción de Solución Ácida	Duración
Lápiz tonalidad clara #5,#4	75% de goma arábica y 25% de solución estándar	30-45 s
Lápiz medio #4,#3	50% goma arábica y 50% de solución estándar	30 a 45 s
Lápiz oscuro #1, #0	100% solución estándar	1 min
Barra para frotar	25% de goma arábica 75% de solución estándar	45 s ½- 1 min
Negros intensos y líneas (tusche)	75% goma arábica, 25% solución estándar	30-45 s
Aguadas claras (tusche en agua)	50% goma arábica y 50% solución estándar	30-45 s
Aguadas claras (tusche en solvente)	75% goma arábica y 25% solución estándar	30-45 s
Aguadas de medio tono (tusche en agua)	50% goma arábica y 50% solución estándar	45-60 s
Aguadas de medio tono (tusche en solvente)	25% goma arábica y 75% solución estándar	1-2 min
Aguadas oscuras (tusche en agua)	100% solución estándar	1-2 min
Aguadas oscuras (tusche en solvente)	100% solución estándar o 100% pH 2.0	30-45 s

### 1.20 LAVADO, ENTINTADO Y SEGUNDA ACIDULACIÓN

Se debe proceder con el lavado y con el entintado tan pronto como se haya secado el engomado de la lámina que sigue a la primera acidulación. Aquí también, el proceso es muy similar al empleado en la piedra. Se rocía lithotine sobre la lámina y se disuelve cuidadosamente el dibujo usando un trapo limpio o un paño de algodón. El agua no debe entrar en contacto con la lámina en este momento porque disolvería la máscara de goma, permitiendo que los residuos grasos del dibujo se fijaran en áreas indeseadas. O peor, podría causar la quemadura del agua. Se aplica Triple Tinta u otra base apropiada y se seca hasta obtener una capa uniforme. En esta etapa se debe levantar la lámina (si es que no se sujetó a la mesa) y con la esponja se debe pasar

un poco de agua sobre la superficie de la placa de metal que le sirve de soporte a la lámina. Luego se desliza la lámina sobre la placa de tal manera que se cree una succión que sujete la lámina mientras se realiza el entintado. Luego se enjuaga la superficie de la lámina con una esponja y agua para retirar la capa de goma y el exceso de la base para impresión. La lámina debe permanecer húmeda desde este momento y hasta que se termine de entintar. Se necesita menos agua para controlar la humedad, que la necesaria para controlar la humedad en una piedra. Esta diferencia se debe a naturaleza de las capas desensibilizadoras y al grano más agudo de la superficie del metal.

Se entinta la imagen sobre la superficie húmeda, usando tinta dura. Sobre la mesa de entintado se aplica menos tinta de la que se utiliza para trabajos en piedra. Antes de comenzar a procesar la lámina, es práctico raspar ligeramente el rodillo para remover la tinta acumulada anteriormente. Mientras se realiza el entintado, se añade tinta cuando sea necesario. Se debe desarrollar el entintado más lentamente que el entintado en piedra ya que la lámina es más sensible a la grasa. Se debe comenzar el entintado con pasadas ligeras y enérgicas, luego incrementa la presión gradualmente para lograr las zonas más oscuras. Se debe tener cuidado de no sobrecargar de tinta ningún área. Cuando se termina de entintar la imagen, se seca y se inspecciona para realizar correcciones menores. (Los procesos de corrección se describen en un tema posterior) Después de haber realizado las correcciones, se espolvorea la lámina con talco, como anteriormente, y se aplica la segunda acidulación.

Por lo general, la segunda acidulación se aplica de la misma forma y con la misma duración que la primera, a menos que circunstancias especiales durante el entintado sugieran la necesidad de soluciones ácidas más fuertes o más débiles. Sin embargo, se necesitan menos correcciones en la segunda acidulación de lo que ocurre con la piedra. La mayor contribución de la segunda acidulación se trata de la fortificación adicional de la capa de goma adsorbida depositada en la primera acidulación. Después de que la solución ácida se haya secado, se retira enjuagando con agua. Se aplica goma de celulosa o goma arábiga a la lámina mientras está húmeda y se entrapa hasta que quede seca. En esta condición, la lámina se debe trasladar a la prensa para realizar las pruebas inmediatamente, o se debe almacenar para imprimirla en otro momento.

## 1.21 CORRECCIONES EN LÁMINA

Con frecuencia es necesario realizar correcciones a la imagen en la lámina (1) durante el proceso del dibujo, (2) entre la primera y la segunda acidulación, y (3) cuando se hayan hecho las primeras pruebas después de la segunda acidulación. Al igual que en la piedra, la corrección debe hacerse por separado y antes de agregar más trabajo. Esta secuencia es tanto eficaz como confiable.

Las diferencias básicas entre aluminio y zinc (el primero es esencialmente un material oleofílico y el segundo un material higroscópico) tienen importantes repercusiones en el proceso de corrección. Es relativamente fácil agregar trabajo sobre zinc, pero difícil de remover una vez que se ha fijado. Las áreas borradas tienden a reaparecer o a mancharse durante el entintado. Con el aluminio sucede lo contrario: es difícil agregar trabajo en este metal una vez que ha sido acidulado, y es relativamente fácil removerlo. Por lo tanto, el metal que elija determinará el tipo de correcciones que puede realizar con seguridad.

Otro aspecto igualmente importante que influye en el proceso de corrección es la relación que tienen las áreas con y sin imagen con respecto al grano de la lámina. A diferencia de la piedra, esas áreas tienen una penetración mínima, y dependen casi por completo del grano agudo de la lámina para formar agarres firmes sobre la superficie. Mientras más se deforme el grano raspando, rayando y puliendo, menos seguridad tendrá el asentamiento del trabajo agregado. Mientras más se debiliten los límites físicos y químicos entre las áreas con imagen y las áreas sin imagen, existe mayor posibilidad de que éstos se desplacen durante la impresión. Por lo tanto, el proceso de corrección debe minimizar en lo posible la abrasión del grano, particularmente si se va a agregar más trabajo sobre las áreas borradas.

Así, aunque los procesos de corrección son posibles para la lámina, están un poco más limitados que las correcciones sobre piedra, además se necesita un mayor cuidado para lograr una ejecución exitosa. Se deben tomar en cuenta las propiedades básicas de ambos metales para poder aprovechar sus pros y minimizar aquellas funciones que son claramente sus contras.

## **1.22 CORREGIR DIBUJOS ANTES DE LA PRIMERA ACIDULACIÓN**

Antes de la primera acidulación, es relativamente fácil remover porciones del dibujo y agregar trabajo nuevo. El proceso más común es remover todas las partículas de grasa donde se requiere un cambio, con suficiente cantidad de un solvente de grasas fuerte con un rango de evaporación razonablemente rápido. Para este propósito funcionan satisfactoriamente la bencina, la gasolina y solvente hidrocarburo de petróleo (espíritu de lactol) en orden de preferencia.

Se debe aplicar cuidadosamente el solvente sobre la parte del dibujo que se va a borrar, sin permitir que se deslice a las áreas contiguas. Las técnicas de aplicación dependen del ingenio del artista y de la naturaleza del borrado. El instrumento usual para cargar el solvente son varios pinceles hechos con trozos de tela de algodón envueltos alrededor de un palo delgado. La aplicación del solvente es seguida inmediatamente por el secado con una tela limpia o con papel revolución para evitar que la solución se esparza. Este proceso se repite varias veces hasta que los rastros visibles del dibujo desaparezcan. El número de aplicaciones dependerá del tipo de trabajo que se va a remover. El lápiz y el trabajo en tonos claros, es relativamente fácil de remover comparado con dibujos de tusche, en especial el tusche en solvente. Para este último podrían ser necesarias varias aplicaciones para levantar todos los trazos de los intersticios más profundos del grano de la lámina.

Se puede proceder con el dibujo correctivo con lápiz o tusche una vez que se haya evaporado el solvente, si se va a reemplazar con más dibujo el trabajo anterior, no es tan importante que el área removida quede completamente libre de residuos de grasa. Mientras que el trabajo agregado sea apreciablemente más grasoso, cubrirá el residuo menor. Sin embargo, si no se va a agregar trabajo nuevo sobre una parte que ha sido borrada, se deben remover todos los restos de grasa si se desea que imprima un área en blanco.

## **1.23 CORRECCIONES ENTRE LA PRIMERA Y LA SEGUNDA ACIDULACIÓN**

Entre la primera y la segunda acidulación, sólo deben realizarse las correcciones más simples y evidentes. Cualquier otra borradura o añadidura se debe aplazar hasta que se hayan

hecho las primeras pruebas, así será más fácil evaluar dichas correcciones sobre las estampas impresas.

Este tipo de corrección se comienza inmediatamente después del lavado y del entintado cuando la imagen está suficientemente cargada con tinta. Los procedimientos son los mismos tanto para lámina de zinc como para aluminio. Se seca la lámina y se le aplica talco, el talco se pule ligeramente sobre la capa de tinta. Primero se hacen las borraduras. Éstas pueden incluir una limpieza extensiva de los márgenes de la lámina o una eliminación menor de alguna parte de la imagen. Siempre que sea posible, la eliminación debe hacerse con solventes. Siguiendo los procedimientos descritos en la sección anterior. Considerando que es tinta y no materiales de dibujo lo que se va a remover, es mejor utilizar un solvente superior a los citados anteriormente. El Limpiador de láminas Lithpaco (Lithoplate Company), un líquido blanco y espeso, compuesto de solventes, polvo de piedra pómez, creta y diatomita, es una preparación comercial diseñada especialmente para este propósito. (Ver el Apéndice A). El limpiador de láminas se aplica con un pincel, cotonete o con una punta; por el hecho de ser un líquido pesado permanece en su lugar y no se esparce.

Ocasionalmente se vuelve necesario remover trabajo raspando con un pizarrín. Los pizarrines de goma (Weldon Roberts Retouch Transfer Sticks) son los mejores para este propósito, ya que son los menos agresivos con la superficie de la lámina. Se les afila la punta en la forma que se desee y se usan como gomas para remover la tinta. Al borrar, se debe voltear continuamente la cara del pizarrín para evitar manchar o arrastrar tinta a áreas indeseadas. El raspado con el pizarrín se puede aplicar en la superficie tanto húmeda como seca.

Si es la intención, también se puede rayar o recortar con moderación utilizando una navaja. Las correcciones de este tipo deben ser limpias y claras.

Se debe limpiar completamente cualquier residuo de solvente, pizarrín o raspado que quede sobre la superficie de la lámina utilizando una esponja con agua, después de lo cual se seca la lámina. Si en este momento no se hacen adiciones, se le aplica la segunda acidulación de la manera acostumbrada.

Las adiciones a la imagen se hacen sólo después de que los residuos del borrado han sido removidos. Sólo los negros intensos y empastes tonales fuertes se pueden agregar en esta etapa

sin realizar una sensibilización. Estos se deben aplicar con Tusche autográfico marca Korn's o alguno de los otros tusches usándolos concentrados. Se pueden aplicar gradaciones suaves de barra litográficas, pero deben aplicarse muy firmes.

Después de que se han terminado todas las correcciones y una vez seca, la lámina se espolvorea con talco. Se aplica la segunda acidulación con los procesos habituales; después de que el engomado se haya secado está lista para hacer pruebas o para su almacenaje.

## **1.24 CORRECCIONES DESPUÉS DE LA SEGUNDA ACIDULACIÓN Y PRUEBAS**

Las correcciones más importantes se realizan por lo regular después de haber impreso unas cuantas pruebas. La cantidad de correcciones necesarias se puede determinar más fácilmente desde una impresión que desde una lámina, además el asentamiento de las áreas con y sin imagen es más seguro después de la segunda acidulación. En tal condición, la lámina puede resistir mayores alteraciones con menor daño a su estabilidad.

### **1.24.1 MATERIALES PARA BORRAR Y PROCEDIMIENTOS**

Los materiales utilizados en las correcciones incluyen abrasivos, pizarrines, espátulas, solventes líquidos y agentes cáusticos. Cada material funciona de manera distinta, y se necesita cierta experiencia para saber cuál técnica se adapta mejor a cada tipo de trabajo.

### **1.24.2 ABRASIVOS**

Se puede usar polvo fino de piedra pómez para remover porciones de un dibujo entintado, por medio de una acción abrasiva. El material se aplica con un disco pequeño para esmeril para metal o vidrio. Además de remover o aclarar el trabajo, el abrasivo proporciona un diente nuevo al grano de la lámina. Con un aerógrafo tipo lápiz y piedra pómez se pueden llevar a cabo correcciones más complejas. Este instrumento puede borrar o aclarar tonos, dejando gradaciones extremadamente suaves.

### **1.24.3 PIZARRÍN**

Además de los pizarrines ya mencionados, también se pueden usar piedras de afilar llamadas "piedras escocesas", al igual que cuando se trabaja en piedra. A pesar de que la piedra

reduce o remueve el grano de la lámina, probablemente la superficie permanecerá lo suficientemente rugosa como para retener soluciones sensibilizadoras. Sin embargo, no es recomendable agregar trabajo sobre dichas áreas, ya que las sales de la sensibilización no se sujetarán firmemente en el grano deformado. Este tipo de corrección está destinado a una eliminación total del trabajo, tales como la limpieza de los márgenes o pequeñas áreas dentro del trabajo.

Las piedras de afilar más suaves se usan regularmente para una eliminación parcial del trabajo. Cuando se usa con destreza, se puede remover la grasa que yace sobre las puntas del grano sin alterar los depósitos de los intersticios. Al reducir el área total en la superficie de cada punto de tinta y acidulando el grano expuesto, imprimirán un tono con un valor más claro. Este proceso es un poco riesgoso para la estabilidad de la imagen porque incrementa la posibilidad del manchado.

#### **1.24.4 SOLVENTES**

El *Limpiador de Láminas Lithpaco* (ver en el tema 1.23) es el solvente más recomendable para la eliminación total de alguna parte dentro de un dibujo. Los contornos de un dibujo bien definido se borran con el *Limpiador de láminas Lithpaco* de la siguiente manera:

1. Se coloca papel contact sobre una imagen que ha sido previamente entintada, espolvoreada con talco, engomada y secada.
2. Las áreas que se van a borrar deben ser cortadas y desprendidas del papel contact cuidadosamente con una navaja.
3. Se aplica el Limpiador de Láminas; una vez seco se limpia el residuo con agua destilada y se seca el trabajo.
4. El área borrada se acidula con goma de celulosa acidificada MS-571 para lámina de zinc o con goma arábica/ ácido fosfórico a 2.5 de pH para lámina de aluminio.
5. Después de que se ha secado la solución ácida, el remanente del papel puede ser retirado.
6. Se engoma toda la lámina y se seca; entonces está lista para la prensa.

La bencina es otro solvente útil para remover el trabajo. Ambos solventes pueden ser utilizados tanto para lámina de aluminio como de zinc.

### **1.24.5 CORRECCIÓN CON AGENTES CAÚSTICOS**

Se pueden disolver partes de la imagen con agentes cáusticos, siempre y cuando éstos no dañen el metal. Para láminas de zinc se usa una solución saturada de sosa cáustica, y para las láminas de aluminio se usa ácido sulfúrico concentrado. (No se recomienda usar ácido sulfúrico sobre láminas de zinc debido a que acelera la descomposición del metal.) Ambas sustancias son altamente corrosivas y deben manipularse con sumo cuidado, deben conservarse en un recipiente de vidrio, y se deben depositar en la lámina con un pincel, con un cotonete o con un palo puntiagudo. Deben usarse guantes de hule para protección. Las soluciones cáusticas se remueven de la lámina con una esponja y agua o con papel secante; se debe tener cuidado de no derramar o salpicar.

Las áreas que van a ser removidas deben cubrirse con talco y después se tratan con la solución cáustica; es posible dejar la solución por unos minutos antes de ser removida. Para un trabajo saturado son necesarias varias aplicaciones. Para acelerar el borrado es necesario frotar suavemente con la esponja, teniendo cuidado de no tocar las áreas contiguas. Después se limpia el metal a profundidad, se seca, se espolvorea con talco y se acidula o se sensibiliza de la manera habitual.

NOTA: Aplicaciones continuas o excesivas pueden dañar el grano de la lámina y, en circunstancias más severas, debilitar la base del metal.

El ácido oxálico es otro material cáustico que puede ser usado para remover trabajo. Se aplica en una solución saturada al igual que la sosa cáustica y el ácido sulfúrico. También se puede usar en su forma cristalina, espolvoreando la lámina. Se coloca cuidadosamente una hoja húmeda de papel revolución sobre los granos, humedeciéndolos y permitiéndoles morder el trabajo. El tiempo de duración de la mordida puede ser desde unos minutos hasta varias horas, dependiendo del contenido de grasa involucrado. El resultado es un patrón de puntos blancos que corresponden a la posición de las partículas. Los granos se retiran de la lámina con una esponja y agua, y las áreas expuestas se acidulan y se engoman.

### **1.25.6 CORTADO CON NAVAJA Y CON PUNTA**

Se puede alterar la forma o el valor de algunas partes del dibujo raspando o picando con varios tipos de navajas y puntas. Como en la piedra, las partículas grasosas del dibujo son

delicadamente cortadas con navaja, esto expone el metal desnudo en las puntas del grano. Los tonos se pueden aclarar dividiendo los puntos de la imagen con instrumentos con puntas metálicas. En ambos casos las correcciones deben ser muy nítidas, para ofrecer una clara definición física entre las áreas sin imagen y las áreas con imagen. De esta manera, la solución desensibilizadora puede alcanzar un máximo agarre. Así entonces, las áreas expuestas pueden ser aciduladas para que rechacen la tinta.

Las correcciones por el método de raspado con punta no son recomendables para la lámina. Las líneas finas que se producen de esta manera comienzan a llenarse de tinta después de haber hecho pocas impresiones. Al final, el trabajo imprime como una matriz de grabado, mostrando líneas negras en lugar de líneas blancas. Este es más un problema mecánico que un error en la desensibilización. Aunque las paredes estrechas de las líneas estén plenamente desensibilizadas, no pueden evadir la elasticidad del rodillo cuando pasa sobre ellas, dejando tinta en sus hendiduras. Una vez que la tinta ha sido forzada a depositarse, es más difícil removerla y recoge más tinta con cada pasada del rodillo.

#### **1.24.7 LA ACIDULACIÓN DESPUÉS DE LAS CORRECCIONES**

Los procedimientos para acidular un trabajo corregido pueden variar, dependiendo de la naturaleza y dimensión de la corrección. Las áreas pequeñas se deben acidular localmente (con soluciones de pH 3.0 para láminas de zinc y pH 2.0 para aluminio). Áreas más grandes podrían requerir que se acidule toda la lámina. Ambas láminas se acidulan de la misma forma, usando los procedimientos estándares para cada metal. (Ver secciones 1.15 hasta 1.17.)

Las áreas en las que se removió por completo sólo pequeñas cantidades de grasa, por lo regular se pueden acidular removiendo una solución sobre el área por aproximadamente dos minutos y después secarla. Las áreas que contienen grandes concentraciones de grasa o en las que se requiere una corrección parcial del trabajo, podrían requerir repetidas aplicaciones de la acidulación por periodos de hasta tres minutos. La solución siempre se debe entrapar o secar con aire antes de que la lámina sea limpiada con agua y posteriormente engomada. Después de que se ha secado la goma, la lámina puede guardarse o lavarse y entintarse para continuar las pruebas.

### 1.24.8 ADICIONES DE TRABAJO

Las soluciones sensibilizadoras que se utilizan para resensibilizar las láminas y agregar más trabajo, son diferentes de aquellas usadas para sensibilizar la lámina antes de realizar el dibujo original. (Ver sec. 1.6.) Sin embargo, los procedimientos de aplicación son idénticos para zinc y aluminio.

El tipo más simple de trabajo agregado consiste en unos retoques con lápiz o barra litográficos, como los necesarios para reparar una línea entrecortada, para oscurecer algunos planos, o para igualar desequilibrios tonales. Las áreas de este tipo, las cuales son demasiado aisladas y no muy numerosas, se deben sensibilizar localmente. Para correcciones numerosas y generales, se debe sensibilizar toda la lámina.

NOTA: Se asume que todas las *borraduras* correctivas ya han sido realizadas y han sido aciduladas y secadas.

Se limpia la goma de la lámina con agua; una vez que haya secado la imagen, se espolvorea con talco. Para aplicaciones locales la solución sensibilizadora se aplica con un pincel pequeño o con un cotonete; es posible permanecer por dos o tres minutos aproximadamente y luego se recoge con un cotonete limpio o con papel secante. Las correcciones pueden realizarse después de que el área sensibilizada haya sido limpiada con agua destilada, y secada. Los procedimientos para dibujar son los mismos que los de un trabajo original, aunque podría ser necesario un poco de práctica para igualar el tono de las áreas de alrededor. Los tonos medios de lápiz y de barra ofrecen el mayor control para este tipo de corrección. La lámina terminada se espolvorea otra vez con talco y se acidula localmente sobre las áreas que contienen el trabajo nuevo. Se acidula la lámina entera si es que se ha resensibilizado toda para hacer correcciones.

La solución ácida depende de la naturaleza de los depósitos de grasa agregados. Depósitos con poca cantidad de grasa se acidulan con soluciones ácidas estándares para cada metal. En algunos casos se utiliza sólo goma de celulosa o goma arábica. Los depósitos de grasa más saturados requieren soluciones ácidas más concentradas. Una acidulación local por lo regular requiere varias aplicaciones dejando secar la solución, mientras que una acidulación completa de la lámina se puede lograr con una sola aplicación (porque se trata de una gran cantidad de líquido). Las soluciones ácidas están completamente secas antes de ser enjuagadas y engomadas, para poder obtener una máxima desensibilización. Después, la lámina puede

lavarse y entintarse para seguir haciendo pruebas, o se puede almacenar.

Las adiciones locales de aguadas de tusche son mucho más fáciles de controlar si se realizan en áreas de la lámina que no han sido trabajadas o sobre áreas que han sido totalmente borradas con solvente. En cualquiera de estas dos áreas, el grano original habrá conservado su definición aguda. Los procedimientos de sensibilización y desensibilización para este tipo de trabajo siguen siendo los mismos.

La adición de trabajo sobre aguadas ya existentes es algo un poco más riesgoso. Las aguadas que se van a retocar o que sólo se alterarán ligeramente sin un cambio apreciable en su calidad o tonalidad se deben modificar cuidadosamente con barra litográfica. Se pueden aplicar aguadas muy diluidas sobre aguadas claras ya existentes si la configuración visual y tonal se va a alterar completamente. Se requiere de bastante experiencia para alcanzar los valores deseados, y siempre existe el peligro de que toda el área se atasque con partículas grasosas e imprima en negro.

Los dibujos en aguadas que han sido corregidos retocando con barra para frotar deben ser acidulados con una solución de fuerza intermedia, mientras que las aguadas corregidas con aplicaciones adicionales de tusche deben recibir acidulaciones fuertes. Los procedimientos para la sensibilización y para la acidulación son los mismos que los descritos previamente.

Una última opción correctiva podría consistir en seguir trabajando la imagen con barra y tusche. Ya que no es un procedimiento de retoque, hay menos problema por emparejar las tonalidades de un dibujo previo. Además, en este paso es más fácil alcanzar la continuidad tonal de la imagen. Aunque el trabajo podría imprimirse más oscuro de lo que se planeado, será consistente en su totalidad. Los procedimientos de acidulación para este tipo de trabajos deben ser idénticos a los que se usaron para procesar la lámina inicialmente.

## **1.25 PRUEBAS E IMPRESIÓN DE LA LÁMINA**

Los procedimientos básicos para hacer pruebas e impresiones en lámina son los mismos que los de piedra, la única diferencia es que la lámina debe estar lo suficientemente elevada por encima de la platina de la prensa para poder entrar en contacto con el rasero. El uso de soportes para láminas es descrito en la sección 1.26.

Las características y el comportamiento de las láminas durante la impresión son un poco diferentes a aquéllos de la piedra, a causa de su respectiva química básica. Debido a que la delimitación física y química entre las barreras de las áreas con imagen y sin imagen es más débil, las láminas requieren de más perspicacia y habilidad por parte del impresor para conservar la estabilidad a lo largo de toda la impresión. Las láminas de zinc tienen una tendencia mayor a mancharse o a subirse de tono. Aunque las láminas de aluminio también se pueden manchar, dicha situación es más fácil de solucionar. A veces ocurre que la imagen sobre lámina de aluminio se va debilitando gradualmente y rechaza grandes cargas de tinta. Debido a la intrínseca naturaleza higroscópica de la lámina, esto es un indicador de que la formación grasosa de la imagen está siendo debilitada o desplazada. Esto a veces ocurre debido a que el recubrimiento que yace en la base sufre una ruptura causada por abrasión física o por impurezas químicas. Una vez que el recubrimiento se ha roto, hay poco que se pueda hacer para salvar la lámina.

Se encontrará que, si se toma la debida precaución y consistencia en los procedimientos, las láminas podrán producir excelentes resultados. En general, son más fáciles de entintar y requieren de menos agua para mantenerse húmedas a diferencia de la piedra. Una vez que la lámina esté imprimiendo satisfactoriamente, es recomendable terminar la edición sin ningún retraso. Los retrasos que requieran que la lámina se engome y se lave, complican el procedimiento. Si se ejecutan pobremente, dichas medidas pueden poner en peligro la estabilidad y rendimiento de la lámina.

## **1.26 SOPORTES PARA LÁMINA**

Las láminas deben ser elevadas sobre una base firme para que puedan entrar en contacto con el rasero de la prensa. Muchos impresores han usado piedras litográficas de varios tamaños para este propósito. Impresores comerciales del pasado, que produjeron gran cantidad de trabajo en lámina, en lugar de piedras emplearon en sus prensas camas de fierro desmontables para poder adaptarse a los distintos tamaños de las láminas en sus talleres. Estas camas, de alrededor de 5 o 7 cm. de altura, tenían una cara aplanada y lisa y bordes ligeramente biselados. Se fundieron camas más grandes que tenían por debajo unas varillas como soporte, para poder

resistir la fuerte presión que la prensa necesita para trabajos más grandes. Las ventajas de la cama de metal era la facilidad para mantenerla limpia y la gran fuerza estructural que tenía, evitando el riesgo de romperse bajo presión. Hoy ya no se fabrican las camas para láminas. Sin embargo cualquiera que considere realizar una buena cantidad de impresiones sobre lámina, haría bien en tener varios soportes de diferentes tamaños acondicionados para este propósito. Se debe informar al fabricante que es esencial que el soporte cuente con un plano firme y uniforme; de lo contrario sería inútil para la tarea. Un nuevo material que ha sido recientemente utilizado para este propósito es Benelex, una masonita sintética altamente comprimida de alrededor de cinco centímetros de grosor, que se usa en la industria del maquinado para hacer troqueles. Las planchas de Benelex son mejores si se cubren con una hoja de metal; sin ella las soluciones ácidas tienden a deteriorar la superficie fibrosa. Las planchas para láminas hechas de triplay no son satisfactorias, debido a la desigualdad entre sus capas, las cuales no pueden resistir la presión eficientemente.

Lo ideal es que la placa<sup>8</sup> tenga el mismo tamaño que la lámina que se va a imprimir. Puede ser más grande, y en los casos en que el papel que se va a imprimir es más grande que la lámina, esto puede ser una ventaja para colocar los registros fuera de ella. La placa nunca debe ser más pequeña que la lámina, ya que ésta podría doblarse en las partes que sobresaliesen de su soporte.

La lámina se ajusta al soporte por medio de succión. Esto se logra pasando la esponja con agua sobre el soporte y resbalando la lámina con un movimiento deslizante. El contacto es tan próximo que inclusive bajo la más ligera presión la lámina permanecerá inmóvil y permitirá el entintado y la impresión continua por periodos prolongados. Algunos impresores humedecen la placa con un poco de goma arábica en lugar de agua, para proporcionar una unión más viscosa. La lámina es fácil de remover levantando una de las esquinas con la uña del dedo o con una navaja, permitiendo que el aire rompa con la succión y libere la lámina.

Un error común de principiantes es aplicar agua abundante sobre el soporte. Cuando se imprime la lámina, la presión expulsa el agua por debajo de los bordes arruinando el papel de impresión y el papel de respaldo. Para remediar este problema, se remueve la lámina y se seca

---

<sup>8</sup> La placa es una placa gruesa de algún metal que sirve de “cama” o soporte para la lámina. (N. del T.)

el exceso de humedad antes de continuar con la impresión. De igual manera, no se debe emplear agua en exceso al humedecer la lámina para el entintado, ya que el agua se arrastrará por debajo de los bordes de la lámina y luego volverá a salir debido a la presión.

Cuando el trabajo se extiende cerca de los bordes de la lámina, ésta debe imprimirse en un soporte más grande. Los márgenes del papel de impresión rebasan la lámina y se registran sobre la placa. Se vuelve necesario que el rasero entre en contacto con la parte más inmediata del borde de la lámina y que atraviese completamente hasta el extremo anterior para asegurar una impresión completa. Ya que la presión se debe mantener de extremo a extremo de la lámina, hay muchas probabilidades de que el agua se exprima por debajo de la lámina y manche los márgenes de la impresión. Esto se puede remediar en parte secando la capa de humedad con una tira de tres centímetros bajo los bordes posterior y anterior de la lámina. También se pueden añadir tiras limpias de papel revolución a lo largo de ambos bordes después de que la imagen haya sido entintada y justo antes de que se coloque el papel de impresión. Esto sirve en forma de papel secante, para evitar que los bordes de la estampa reciban el agua que se presiona y que sale por debajo de la lámina.

Bajo estas circunstancias, se detectará un segundo problema durante la impresión. El borde de la lámina dejará una mella sobre los márgenes de la impresión al principio y al final de la estampa. Si el rasero y el papel de impresión también son más anchos que la lámina, las mellas aparecerán en los cuatro lados, pareciéndose a las marcas características de una estampa de grabado en relieve. No hay nada que se pueda hacer para evitar tales marcas, excepto planear el trabajo posterior de tal forma que el rasero comience y termine su contacto dentro de la lámina. Debe planearse la imagen para que tenga un margen suficiente dentro de un papel más pequeño que las dimensiones de la lámina.

## **1.27 MANCHADO Y OSCURECIMIENTO DE LA LÁMINA DURANTE LA IMPRESIÓN.**

Quizá el problema más frecuente al que uno se enfrenta durante la impresión es la tendencia que tiene la superficie impresora a acumular manchas sobre las áreas sin imagen. Esto puede aparecer como manchas grasosas en los bordes y sobre grandes áreas sin dibujo o,

bajo una observación más minuciosa, se manifestarán entre los diminutos espacios entre los puntos de tinta. Es más frecuente el manchado y el oscurecimiento en las láminas de zinc pero también pueden ocurrir en láminas de aluminio, y si se continúa trabajando así, el manchado y oscurecimiento producirán un rápido deterioro del dibujo y finalmente la pérdida de la lámina.

La aparición de manchas es un indicador de que las áreas desensibilizadas se están destruyendo, una condición provocada por uno o más de los siguientes factores:

1. Una lámina mal acidulada o mal engomada.
2. El uso de una tinta “grasosa” que vence las áreas desensibilizadas y se afianza a la lámina.
3. Las impurezas en el agua para humedecer que destruyen químicamente las áreas desensibilizadas de la lámina.
4. La fricción y la abrasión física causadas por el rodillo y por la prensa que mecánicamente debilitan las capas adsorbidas de la solución ácida y de la goma.
5. La transferencia de tinta de la superficie de la lámina sobre las estampas previamente impresas.

Los remedios pueden variar, pero en todos los casos se deben emplear de una forma ordenada para poder localizar el problema. Por ejemplo, las láminas mal procesadas retienen su capa de agua de una forma inadecuada. Éstas tienden a secarse rápido y, al mismo tiempo, es difícil mantener los valores tonales del dibujo durante el entintado. La lámina se oscurece rápidamente, algunas veces desde el primer entintado. Las láminas en estas condiciones deben ser secadas, engomadas, lavadas, y cuidadosamente entintadas con un entintado delgado. Lo siguiente es limpiarlas; si es necesario, deben espolvorearse con talco, se vuelven a acidular con los procedimientos estándares, y finalmente se vuelven a engomar.

Algunos pigmentos o vehículos en las tintas para impresión contienen concentraciones fuertes de partículas de ácidos grasos. Es más probable que estén presentes en las tintas de color, pero también pueden aparecer en tintas negras cuando éstas han sido modificadas para propósitos específicos con barnices suaves. Las tintas en estas condiciones pueden vencer las barreras desensibilizadas de la lámina penetrando las capas de goma y de acidulación que rechazan la tinta. Los rodillos sucios y fuertemente cargados de tinta también pueden inducir el manchado, particularmente si contienen tintas suaves. El remedio es secar y engomar la lámina,

retirar la tinta del rodillo y de la mesa de entintado raspando con una espátula, scraper, etc. y mezclar tinta nueva con una consistencia más delgada y “corta” si es posible. Se lava la lámina y se vuelve a entintar con menos tinta en el rodillo pero con más pasadas para entintar por completo la imagen. Se notará que el engomado y el cambio de tinta reducirán el problema considerablemente.

Quizá las impurezas en el agua sea la causa más sutil que provoca el manchado de la lámina. Éstas pueden aparecer en gran variedad de formas. El agua altamente alcalina puede neutralizar gradualmente las barreras de solución ácida de la lámina y, en esencia, resensibilizan dichas áreas de tal forma que se vuelven receptivas a la grasa. Las esponjas para mojar que contienen vestigios de solución sensibilizadora causan un efecto similar. Otro problema causado por el agua para mojar la lámina ocurre cuando la impresión se lleva a cabo con tintas grasosas durante periodos prolongados. Conforme se pasa repetidamente sobre la lámina, la esponja va recogiendo concentraciones de partículas libres de ácidos grasos. Éstas se van depositando gradualmente sobre el recipiente del agua y finalmente regresan a la lámina en la capa de agua, la cual atrae tinta fresca del rodillo. Lecturas del pH tomadas después de dos horas de impresión mostrarán que la acidez del agua ha aumentado bastante, y eso podría afectar seriamente las áreas de la lámina que rechazan la tinta y las que la atraen.

Las impurezas en las esponjas y en el agua para mojar se pueden resolver lavando a profundidad las esponjas y el recipiente del agua. Las aguas alcalinas se pueden corregir ya sea químicamente o usando agua blanda o agua neutra (destilada). Durante un periodo prolongado se debe agregar agua limpia periódicamente, y lecturas del pH cada cierto tiempo serán muy informativas.

La destrucción de las áreas desensibilizadas de la lámina es un proceso gradual. El efecto no es tan diferente al de una lámina mal procesada, a excepción de que no se manifiesta sino hasta después de que se han hecho algunas impresiones. Gradualmente la lámina deja de retener la capa de agua de manera uniforme por periodos prolongados o como en las primeras impresiones. Aquí el remedio es simplemente secar con aire la lámina y aplicar talco y goma. Después de que se haya entrapado la goma hasta dejarla completamente seca, se lava la lámina y se entinta, y se continúa la impresión.

Existe otro problema similar al manchado que es llamado *matiz*; en este caso, una capa tenue de tinta se deposita sobre gran parte de la superficie de la lámina cada vez que se entinta. Un examen minucioso revelará que esta capa se deposita en gran parte de la capa de humedad de la lámina y no sobre la lámina misma. Su presencia aparecerá en las estampas impresas y, si continúa lo suficiente, se afianzará permanentemente a la lámina. El matizado, al menos en su etapa inicial, es esencialmente un problema de la tinta y no un problema de la lámina. El manchado, por otro lado, es un problema de la lámina y ocurre sobre la superficie de la lámina en lugar de ocurrir sobre la capa de agua. Por lo general, ha habido discusiones sobre esto; la química del manchado se describe en la sección 2.5.5.

En resumen, muchos de los problemas arriba descritos pueden ser provocados o empeorados a causa de una técnica descuidada. Debido a que los problemas de la lámina a menudo ocurren en múltiples y sutiles combinaciones, el impresor debe ser perspicaz para reconocer las causas y estar familiarizado con los procedimientos correctivos. Si no se llevan a cabo rápidamente las correcciones, la lámina se perderá.

## **1.28 SOLUCIONES PARA LA FUENTE EMPLEADAS SOBRE LÁMINA**

En algunos casos los remedios descritos previamente para el manchado y el oscurecimiento, son insuficientes. Esto sucede principalmente cuando la naturaleza del trabajo requiere imprimir con cargas de tinta abundantes o grasosas. En los casos en que el manchado persiste es necesario otro tratamiento, lo que en esencia es una constante acidulación de la lámina durante la edición. Una solución química, esencialmente una solución ácida débil (pH 5.5 a 5.0), se incorpora directamente sobre el agua para humedecer; de tal forma que, cada vez que se moja la lámina, recibe un fluido desensibilizador que fortifica la capa de goma previamente adsorbida. Comercialmente estas soluciones son llamadas *solución para la fuente*, las cuales están contenidas en las fuentes de agua de las prensas automáticas y se distribuyen en la lámina por medio de rodillos humectantes. En la impresión artística las soluciones para la fuente son similares a las soluciones antitinta usadas en la impresión en piedra. Una preparación comercial excelente de este tipo es NGN Non-Tox Solution tanto para láminas de zinc como para aluminio.

Se diluye una onza de solución por un galón de agua (29.6 ml. por 3.791 L.). Otra solución para la fuente confiable se puede formular en el taller de la siguiente forma:

Fosfato de amonio	7.39 ml (¼ oz)
Goma arábiga	384.45 ml (23 oz)
Agua	3.7854 L. (1 gal)

Cualquiera de estas soluciones se puede almacenar en el taller, y cuando sea necesario, puede ser usada en lugar del agua para humedecer. Se aplican en la lámina con una esponja reservada para este propósito.

En la litografía artística es recomendable utilizar la solución para la fuente sólo hasta que el problemático manchado desaparezca. Esto debe ocurrir después de que se han tomado cuatro o seis impresiones sobre papel revolución o papel de prueba. Por lo común, una vez que se ha controlado el manchado y la lámina imprime con limpieza, la solución para la fuente se reemplaza por agua pura para mojar la lámina. El uso indiscriminado de solución para la fuente puede poner en riesgo tonos muy delicados del dibujo y, traspasando las áreas receptoras de tinta, pueden convertir la imagen contrastada y definida, perdiendo los medios tonos. Ocasionalmente es necesario utilizar solución para la fuente en el agua para humedecer durante toda la impresión: algunas veces durante la impresión de una lámina que requiera un fuerte entintado de áreas grandes y algunas veces cuando se utiliza una tinta blanda para obtener una impresión satisfactoria. En tales casos, primero se humedece la lámina con agua limpia y se da una pasada con el rodillo. Después se humedece con la solución para la fuente el resto del entintado. Después de que la impresión está hecha, la lámina se humedece de nuevo con agua limpia, y se repite el procedimiento otra vez.

Los siguientes procedimientos son recomendados para casos graves de manchado que no responden con la pasada de la esponja con solución para la fuente. Cada técnica se debe usar con tinta negra sobre la imagen. Si se utiliza tinta de color, debe retirar la tinta con varias impresiones sobre papel revolución y se debe entintar con tinta negra dura antes de continuar.

### **1.28.1 REMOVER MANCHAS DE LA LÁMINA DE ZINC**

1. Se seca la lámina y se espolvorea con talco, el cual se pule sobre las áreas entintadas.
2. Las áreas manchadas se frotan localmente con Solución NGN Non-Tox (una onza de solución por un galón de agua, pH 5.5) utilizando un trapo de algodón. La solución se aplica

hasta que la mancha se desprenda de la superficie y se pueda limpiar con una esponja y agua limpia.

3. Se frota con fuerza sobre la superficie de la lámina por varios minutos con una esponja para la goma utilizando partes iguales de hidrogoma y goma de celulosa acidificada; luego se remueve con agua.

4. Se aplica hidrogoma en la lámina y se entrapa hasta que quede seca. Se deja a la lámina permanecer con la goma por diez minutos; luego se enjuaga con agua, se seca y se espolvorea con talco.

5. Se acidula la lámina con goma de celulosa acidificada, usando los procedimientos estándares para dibujos nuevos.

6. Se deja secar por diez minutos, se lava y se entinta para continuar con la impresión.

## **1.28.2 REMOVER MANCHAS DE LA LÁMINA DE ALUMINIO**

### **MÉTODO I**

1. La lámina es secada y se espolvorea con talco.

2. Las áreas manchadas se frotan suavemente con un trapo de algodón y Acondicionador de Láminas Imperial Alum-O-Lith (para trabajos en negativo).

3. Después de haber removido las manchas, se le aplica a la lámina una acidulación con una fuerza media, se seca, se lava y se entinta para realizar la impresión.

### **MÉTODO II**

1. La lámina es secada y se espolvorea con talco.

2. Con una esponja se aplica la siguiente mezcla: Partes iguales de hidrogoma y Limpiador de Láminas Imperial Alum-O-Lith (trabajo negativo).<sup>9</sup>

3. Se aplica la solución hasta que todas las manchas se hayan removido.

---

<sup>9</sup> El Limpiador de láminas Imperial Alum-O-Lith (trabajo negativo) es una solución química diferente al Acondicionador de Láminas Imperial Alum-O-Lith (trabajo negativo). Ninguna de estas dos soluciones se deben usar sobre láminas de zinc: la reacción química destruirá los depósitos de la imagen y causará el oscurecimiento.

4. Se frota sobre la lámina partes iguales de hidrogoma y goma de celulosa acidificada por dos minutos y se enjuaga.
5. Se aplica hidrogoma sola y se entrapa hasta secar.
6. Se enjuaga la goma; se seca la lámina y se espolvorea con talco.
7. Se acidula la lámina y se entrapa hasta secar, usando los procedimientos estándares.
8. Se lava la imagen y se entinta con el rodillo para realizar la impresión.

### **MÉTODO III (PARA CASOS PARTICULARMENTE PERSISTENTES)**

1. La lámina es secada y espolvoreada con talco.
2. Se humedece la lámina y se entinta, de nuevo es secada y espolvoreada con talco.
3. Se repite el proceso hasta que varias capas de tinta y talco se vayan apilando para proteger la imagen.
4. Utilizando un trapo de algodón se aplica la siguiente mezcla: 1/3 parte de Limpiador de Láminas Imperial Alum-O-Lith (trabajo negativo); 1/3 de goma de celulosa; 1/3 parte de hidrogoma y suficiente blanco de España para formar una pasta delgada.
5. Frota suavemente sobre la lámina, evadiendo las áreas de la imagen tanto como sea posible. El desecho acumulado se remueve con una esponja e hidrogoma.
6. Después de haber removido las manchas, se seca la lámina, se espolvorea con talco, y se le da una acidulación estándar.
7. Una vez seca, la imagen se lava y se entinta para terminar la impresión.

No importa que la aplicación local de la solución fuente con un paño de algodón (almohadillas Litho Pad marca Webril) se asemeje al tratamiento de un trabajo sobre piedra utilizando un paño de fieltro. Los paños de fieltro nunca se deben usar sobre lámina debido a la excesiva abrasión física que ejercen sobre las áreas con y sin imagen de la lámina.

Las láminas que siguen sin responder a los tratamientos mencionados previamente probablemente ya están perdidas, y deben desecharse. La falta de respuesta puede indicar que los remedios apropiados no se aplicaron a tiempo.

La química de la solución fuente se describe en la Parte Dos.

## **1.29 ALMACENAJE DE LAS LÁMINAS**

Se requiere tomar un cierto cuidado de las láminas litográficas una vez que se han conseguido del proveedor. Prácticas de almacenaje descuidadas pueden arruinar las láminas que aún no han sido usadas y pueden estropearlas para futuras impresiones.

Las láminas nuevas directas del proveedor por lo general se guardan dentro de empaques resistentes de cartón que por dentro tienen envolturas impermeables y con tela entre cada lámina. Normalmente cuando se reciben del graneador están intercaladas con una hoja de papel revolución. Estas hojas disminuyen la suciedad, el polvo, y el rayado de la lámina durante su almacenaje o cuando se retiran de su embalaje.

La precaución más importante que se debe tomar durante almacenaje es la prevención de la humedad. Se ha demostrado que la humedad alta en la atmósfera puede inducir a la oxidación de la lámina incluso aunque estén cubiertas. Si la humedad contenida en las hojas intercaladas incrementa durante su almacenaje, las láminas se oxidarán incluso antes de removerlas del empaque. Una oxidación prolongada de este tipo puede arruinar láminas nuevas (en especial las de zinc), las cuales se deben regranear antes de usarse. Por lo tanto, es esencial que el empaque de las láminas se vuelva a envolver cuidadosamente cada vez que se retira una lámina. A menos de que ya se cuente con ello, es recomendable envolver una cubierta de plástico interna o externa o alguna otra barrera impermeable alrededor de todo el empaque como una protección extra contra la humedad. Debe abrir el empaque periódicamente, si sospecha que hay una absorción de humedad, las hojas intercaladas se deben reemplazar por papel revolución limpio y seco. Los empaques de láminas embalados de esta forma se deben almacenar en cajones o en anaqueles, lejos del espacio donde se realizan las impresiones donde se utiliza agua, químicos, solventes y tintas.

El almacenaje de láminas dibujadas y procesadas requiere de otros procedimientos. Las láminas que ya han sido aciduladas, que han impreso las primeras pruebas, y que esperan a que su edición se realice dentro de pocas semanas se almacenan de la siguiente forma:

1. Se entinta la lámina, se espolvorea con talco, se engoma, y se entrapa hasta dejarla seca.
2. Se seca completamente el anverso de la lámina después de removerla de la lámina.
3. La lámina seca se envuelve en papel revolución seco, se etiqueta, se le pone fecha, y se coloca sobre un anaquel o se cuelga en un "rack" especialmente diseñado para este propósito.

NOTA: Existen racks comerciales para láminas, disponibles con los proveedores litográficos; un rack similar se puede fabricar. Un rack permite que las láminas permanezcan colgadas ordenadamente utilizando pinzas que sujeten sus bordes. Esto permite que el aire circule libremente entre las láminas y evita que se toquen unas con otras. Las láminas colgadas de esta forma necesitan envolverse con papel revolución.

Las láminas que se van a almacenar por periodos largos, como aquellas que esperan por una segunda edición o modificaciones y reimpresión futuras, se almacenan de otra manera. Después de un periodo largo de almacenaje la tinta de la imagen se puede volver tan seca y dura que no se podría lavar fácilmente con solvente cuando la lámina estuviera lista para ser reimpressa. Para evitar esto, primero se debe lavar la lámina y aplicarle asfalto antes de ser almacenada. El siguiente es el proceso habitual:

1. Después de la impresión, se entinta la lámina, se espolvorea con talco y se engoma.
2. Se lava por completo la imagen utilizando lithotine sobre la capa de goma ya seca.
3. Se aplica una solución de asfalto y se entrapa hasta dejar una capa delgada y uniforme.
4. Se retira la lámina de la plancha de la prensa. Se debe tener cuidado de no mojar la imagen mientras el anverso es secado. Luego se envuelve la lámina en papel revolución para su almacenaje en estantes, o para que se cuelguen desenvueltas en un rack.

El asfalto es algo grasoso así que no se volverá una capa seca dura e insoluble. Por consiguiente, puede preservar la sensibilidad a la tinta que tiene la imagen, por varios años si es necesario. Uno debe recordar que hay una capa de goma arábica desensibilizadora bajo el asfalto y sobre las áreas sin imagen de la lámina. Cuando se use la lámina nuevamente, se lava el asfalto con lithotine; se seca la lámina con aire y se extiende una capa delgada de triple tinta sobre la imagen. Cuando la lámina está seca, se le pasa la esponja con agua, lo cual disuelve la goma y elimina el exceso de triple tinta. Esto deja limpias a las áreas sin imagen, y solo conserva la triple tinta sobre las áreas con imagen para que reciban la tinta.



## CAPÍTULO II

## REFERENCIAS



## 2.1 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA LÁMINA DE ZINC

Las láminas litográficas de zinc son manufacturadas a partir de menas nativas, principalmente carbonato de zinc y sulfuro de zinc, y son aleadas con una pequeña cantidad de cadmio, plomo, y hierro. El zinc se calienta y con un rodillo se aplana en hojas, las cuales una vez enfriadas, conservan dureza y elasticidad. Las láminas terminadas tienen un color gris azulado, mucho más oscuro que el aluminio, y aproximadamente dos veces y medio más pesadas. Los procesos de aleación y manufactura de las láminas estadounidenses son algo diferentes de los procesos de las láminas europeas. Por lo tanto, los químicos y las técnicas de preparación para las láminas estadounidenses no son adecuados para las láminas europeas. De igual forma, los químicos y métodos de preparación de las láminas europeas no son satisfactorios para las láminas estadounidenses.

El zinc se disuelve rápidamente en soluciones con ácidos nítrico, clorhídrico y sulfúrico. Las soluciones frías de sosa caústica o potasa caústica no tienen efecto en el zinc, sólo una ligera descomposición si se calientan estas soluciones. Las láminas de zinc sin tratamientos se oxidarán en presencia de la humedad atmosférica. La oxidación aparece con la formación de una capa fuertemente adherente sobre la superficie de la lámina, la cual si no se revisa, finalmente perforará y corroerá la lámina, volviéndola inservible para un uso posterior. Aún no se comprende claramente la relación que tiene la capa de óxido de la lámina de zinc con el proceso litográfico, sin embargo, se acepta universalmente que la capa debe ser removida para permitir una formación de la imagen e impresión buenas.

La formación química de las áreas con imagen y las áreas sin imagen es algo diferente sobre láminas en comparación con su formación en piedra. Ambas áreas en el metal dependen completamente de la adsorción de sus constituyentes químicos sobre la superficie de la lámina, y esto sucede sin cambiar su composición química. Los depósitos grasos de las áreas con imagen sobre la piedra se convierten químicamente para formar parte de su composición química; mientras que las áreas sin impresión, aunque dependen esencialmente de los principios de la adsorción, también se orientan químicamente con la composición de la piedra. La importancia de esta diferencia es que, en la piedra tanto las áreas con imagen como las áreas sin imagen están "dentro" la superficie, en vez de "sobre" la superficie. Al estar firmemente

asentadas son menos propensas a ser removidas durante el proceso de impresión.

Ya que las áreas con y sin imagen no pueden penetrar la superficie de la lámina carente de poros, por eso deben fijarse principalmente por medio de la adhesión. Por consiguiente, los químicos con los que se procesan las láminas deben proveer la unión más firme con la adsorción. En este sentido, se deben considerar más importantes a las áreas desensibilizadas que las áreas con imagen. En tanto funcionen como máscaras firmes y estables, repelentes a la grasa y sensibles al agua, las áreas sin imagen pueden localizar y confinar cada punto de la imagen, protegiéndolo de expandirse o de ser reposicionado. Las soluciones desensibilizadoras para láminas de zinc están compuestas de goma arábiga o goma de celulosa y contienen sales inorgánicas como nitratos, fosfatos y bicromatos.

## **2.2 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LA LÁMINA DE ALUMINIO**

El aluminio es extraído de menas de bauxita y criolita, es maleable en caliente y en frío, y puede estirarse, fundirse o aplanarse. Las láminas litográficas se hacen aplanándolas con un rodillo. El metal es ligero y de color claro, y algunos litógrafos lo prefieren por la facilidad con la que se observa el trabajo realizado sobre él.

El aluminio no es dañado por el ácido nítrico, pero es atacado fuertemente por el ácido clorhídrico y por el ácido sulfhídrico diluido (sin embargo, las soluciones concentradas de ácido clorhídrico no lo dañan). Los ácidos fosfórico, acético, cítrico y oxálico muestran poca o nula reacción con el aluminio. Pero, si se añade sal común a estos químicos, provocarán una ligera descomposición del metal. La sosa caústica y la potasa caústica reaccionan fuertemente con el aluminio y lo descomponen.

Las láminas de aluminio están cubiertas inherentemente por una capa de óxido de aluminio firmemente adherida. Aunque esta capa de óxido se puede remover con soluciones débiles de ácido fluorhídrico, evidencias recientes sugieren que su presencia puede ser favorable para la adherencia de las soluciones ácidas. En lo que a esto se refiere, las capas de óxido sobre las láminas de aluminio afectan el rendimiento de la lámina de una forma muy diferente a las capas de óxido sobre zinc.

Las láminas de aluminio se granan de la misma forma que las láminas de zinc, aunque las estructuras de sus granos son un poco diferentes. Los dibujos y las aguadas de tusche en lámina de aluminio se parecen a los dibujos y aguadas en piedra más que los trabajos en zinc.

Las láminas de aluminio desprovistas de recubrimientos especiales en su superficie, se deben sensibilizar con soluciones sensibilizadoras débiles de ácido nítrico o clorhídrico y agua. La sensibilización del aluminio, en lugar de remover el óxido, está más destinada al asentamiento de sales adsorbentes útiles al dibujar y acidular.

Las soluciones sensibilizadoras para aluminio por lo común son más simples que las soluciones ácidas para zinc. Están compuestas básicamente por ácido fosfórico y ya sea, goma arábica o goma de celulosa.

## **2.3 MECÁNICA E IMPLICACIONES DE LA ADSORCIÓN**

La adsorción es un fenómeno superficial que afecta la adhesión de un sólido o líquido (como la goma arábica) a otro sólido, por medio de atracción molecular. Por lo regular, la capa de material adsorbido se adhiere tan fuertemente que no puede ser removido por completo con un líquido que en condiciones normales lo disolvería. Los átomos, moléculas o iones que componen una superficie como la de una piedra o una lámina litográficas, difieren de aquellos del interior del cuerpo donde están rodeados por todos lados por partículas que contienen las mismas fuerzas de atracción. Las partículas de la superficie están rodeadas por tal cohesión sólo en su parte interior; tienen cierta cantidad de fuerza de atracción que está insatisfecha. Estas fuerzas insatisfechas se llaman *fuerzas de valencia residual*, y son, en gran parte, responsables de la adsorción.

Cuando la materia se subdivide al grado que la dimensión de sus partículas se vuelve coloidal, hay un enorme incremento en la superficie expuesta al medio circundante. Cuando las partículas coloidales tienen un área de superficie muy grande para un volumen dado de material, las partículas son buenos adsorbentes. La goma arábica y la goma de celulosa (CMC) son materiales coloidales que son buenos adsorbentes. Los ácidos grasos que constituyen los materiales del dibujo litográfico también son buenos adsorbentes.

Teorías recientes establecen que sólo la materia cuyas moléculas se estructuren en ciertos patrones, formará capas adsorbentes. Las moléculas de tal materia tienen ejes paralelos que apuntan en la misma dirección. En esta condición se dice que están *orientadas* o *polarizadas*. El grado en el que las moléculas de las soluciones sensibilizadoras se encuentren polarizadas es una medida de la efectividad de la adsorción. Cuando ciertos ácidos se añaden a la goma, la habilidad de ésta para formar fuertes enlaces de adsorción se incrementa. Por otra parte, se cree que el entrapado uniforme y el secado de la goma y la solución ácida mejora la polarización de las moléculas. Las capas que se laven sin haberlas secado también formarán capas adsorbentes, se piensa, sin embargo que estarán menos polarizadas y por lo tanto producirán una desensibilización menos firme de la imagen.

La adsorción en sí misma no es una reacción química, pero usualmente depende de algunas reacciones químicas. Por ejemplo, la reacción química del ácido en las soluciones ácidas para lámina, libera los constituyentes grasos de los materiales del dibujo, permitiéndoles ser adsorbidos sobre la superficie metálica; al mismo tiempo que los constituyentes de la goma forman enlaces adsorbentes en las áreas sin imagen. Así, dos capas adsorbentes separadas y diferentes existen juntas una de la otra, una es receptiva a la grasa y otra es receptiva al agua.

Aun cuando las capas adsorbidas estén fuertemente adheridas, pueden ser desplazadas ya sea por medios físicos o químicos. Por ejemplo, cierta cantidad de fricción y abrasión química puede ocurrir con los movimientos de la esponja al mojar la superficie, del rodillo o del rasero de la prensa. La fricción repetida de estos movimientos puede eventualmente desorientar o desplazar las moléculas de una capa adsorbida. Otro caso, rara vez reconocido por un principiante, resulta al limpiar los márgenes manchados de tinta frotando con los dedos. Tal procedimiento, limpia temporalmente la superficie, pero en realidad la fricción destruye gradualmente la capa desensibilizadora incrementando la acumulación de tinta.

Varias combinaciones de goma, ácidos, agua o solventes también pueden destruir las capas adsorbidas. Algunas de éstas son:

1. Las mezclas demasiado fuertes de ácido en goma o agua. En lugar de desensibilizar la superficie, producirán sensibilización pues debilitan o destruyen las áreas con imagen y sin imagen previamente adsorbidas. La química de este fenómeno se explica en la sección 9.13.

2. Las mezclas fuertes de fenol y gasolina pueden disolver y destruir las capas adsorbidas de los ácidos grasos en las áreas de dibujo.

3. Las soluciones débiles de ácido acético y agua (soluciones sensibilizadoras) pueden disolver o destruir capas adsorbidas de goma o de solución ácida desensibilizadoras.

4. Las soluciones antitinta demasiado ácidas pueden debilitar los depósitos adsorbidos de grasa y eventualmente puede causar su destrucción.

Por último -y tal vez lo más importante- es la característica de las capas adsorbidas de desplazarse unas a otras cuando están compuestas de materiales disímiles, dependiendo de cuál material tiene una mayor concentración. El desplazamiento ocurre en muchas formas en litografía, y, por lo regular, es la principal razón de la pérdida de estabilidad entre las áreas que rechazan y las áreas que atraen tinta en la superficie impresora. Esto sucede más frecuentemente cuando se utilizan tintas de impresión demasiado grasosas. La concentración excesiva de moléculas de grasa en la tinta gradualmente vence las moléculas de goma adsorbidas de las áreas sin impresión. A menos que se corrija esta situación rápidamente, las moléculas de tinta reemplazarán a la goma con depósitos que atraerán tinta. De manera similar, los depósitos de imagen débiles pueden ser rotos y desplazados a causa de un repetido engomado con o sin ácido.

## **2.4 SOLUCIONES ÁCIDAS**

La goma arábica es el principal constituyente de las soluciones ácidas litográficas para piedra. A pesar de que es soluble en agua es capaz de formar, en las áreas sin imagen de la piedra, capas adsorbidas que permiten la retención de agua por periodos prolongados. Los depósitos que conforman la imagen se forman en la piedra añadiendo a la solución de goma proporciones diferentes de ácido nítrico, fosfórico o tánico. Los ácidos liberan los componentes grasos de los materiales del dibujo, permitiéndoles unirse químicamente con la piedra. El ácido nítrico en la solución provoca la acidulación más fuerte; mezclas de ácido fosfórico permiten una reacción moderada. La adición de ácido tánico a la solución fortalece la capa seca de goma,

incrementando así su resistencia a la repetitiva fricción del entintado y la impresión.

En los primeros días de la litografía, la liberación de los componentes del dibujo sobre los poros de la piedra se lograba vertiendo en el dibujo soluciones de ácido nítrico y agua. Esto era seguido por una operación separada de engomado para desensibilizar las áreas sin imagen. El procedimiento actual incorpora el ácido con la goma para preparar las áreas con imagen y las áreas sin imagen simultáneamente. La química del proceso de acidulación para piedra, los principios de la adsorción, y un análisis más específico de los ingredientes en la solución ácida son detallados en el capítulo 9.

Las siguientes soluciones ácidas son fórmulas que ofrecen un amplio control para todo tipo de trabajo. La primera es una tabla utilizada ampliamente que se ajusta a los procedimientos básicos. La segunda tabla, realizada por Lynton R. Kistler, un impresor pionero en Los Ángeles, permite formulaciones más precisas. Es recomendable para trabajos delicados que requieren un control preciso durante la preparación.

Ambas tablas contemplan condiciones promedio de temperatura y humedad. Las fórmulas se basan en gotas de ácido nítrico o fosfórico y granos de ácido tánico por una onza de goma arábica. Como se anotó anteriormente, el tamaño de la piedra determina el volumen necesario de solución ácida. El volumen de la solución ácida se relaciona directamente con su valor de pH y, por lo tanto, con su fuerza efectiva.

#### **Tabla de Soluciones Ácidas Estándares**

<b>Características</b>	<b>Onzas de Goma Arábica</b>	<b>Gotas de Ácido Nítrico</b>
Solución ácida débil	1	6-12
Solución ácida moderada	1	13-18
Solución ácida fuerte	1	19-26
Solución ácida muy fuerte	1	27-33

Las características de la fuerza de la acidulación se exponen en forma de tabla para propósitos de referencias apropiadas. Tanto las fórmulas como las descripciones se pueden subdividir aún más cuando se requiera.

La Tabla de soluciones ácidas Kistler, además de proporcionar diferencias en el dibujo, toma en cuenta las diferentes durezas de las piedras litográficas. No son necesarias subdivisiones extras de esta tabla. Aunque las soluciones Kistler podrían parecer más débiles que las

soluciones estándares, las propiedades acumulativas de los ácidos fosfórico y tánico incluidos en la solución ácida recompensan la diferencia. Aun cuando alcanzan resultados muy similares a los de las soluciones estándares, la reducción del ácido nítrico permite una acción más moderada y menos corrosiva.

**Tabla de Soluciones Ácidas Kistler**

	Dibujo Fuerte	Dibujo Moderado	Poco Dibujo	Dibujo Delicado	Dibujo muy delicado
<b>Piedra Ámbar</b>					
Gotas de ácido nítrico	15	12	6	4	0
Gotas de ácido fosfórico	5	5	4	3	0
Granos de ácido tánico	6	6	6	5	6
<b>Piedra Gris Claro</b>					
Gotas de ácido nítrico	18	15	10	5	0
Gotas de ácido fosfórico	5	5	4	3	0
Granos de ácido tánico	6	6	6	5	6
<b>Piedra Gris Oscuro</b>					
Gotas de ácido nítrico	20	18	13	8	3
Gotas de ácido fosfórico	5	5	5	4	2
Granos de ácido tánico	6	6	6	6	8

## 2.5 QUÍMICA DE LAS SOLUCIONES ÁCIDAS EN LÁMINA

A pesar de que los principios funcionales de las áreas con imagen y sin imagen de las láminas de aluminio y de zinc son iguales a los principios de la piedra, la química de su formación es muy diferente. La primera gran diferencia entre láminas y piedras es la relativa carencia de porosidad natural de la superficie metálica. Por lo tanto, los materiales que forman la imagen y los químicos para la desensibilización no pueden penetrar debajo de la superficie de las láminas, y los químicos desensibilizadores no transforman la composición química básica de la superficie de la lámina. Las áreas con y sin imagen dependen del asentamiento de capas adsorbidas que se adhieren firmemente a la superficie exterior y no se convierten en parte integral del metal. Además, el zinc es hidrofóbico (repele el agua) y el aluminio es higroscópico (atrae agua), en tanto que la piedra es sensible tanto a la grasa como al agua.

Todo esto tiene enormes repercusiones cuando se comparan láminas y piedras litográficas. Eso significa que las áreas con imagen y sin imagen están afianzadas sobre la lámina más

ligeramente, de tal forma que la demarcación entre dichas áreas depende de capas adsorbidas (unimoleculares) extremadamente delgadas; significa que estas capas, que descansan sobre la superficie exterior de la lámina, se pueden desorientar o destruir fácilmente a causa de los acumulativos riegos de las reacciones químicas y la abrasión física. En la práctica, las áreas con imagen sobre las láminas de zinc son fáciles de asentar y las áreas sin imagen son difíciles de estabilizar. Lo opuesto sucede con el aluminio: las áreas sin imagen son fáciles de estabilizar y las áreas con imagen son difíciles de conservar.

Los dos desensibilizadores más usados para las láminas son la goma de celulosa y la goma arábica. La goma de celulosa es un poco más recomendable para las láminas de zinc, debido a que su estructura molecular es más grande, lo cual permite una absorción de mayor cantidad de humedad que la goma arábica. La goma arábica es más efectiva para láminas de aluminio, sin embargo, también puede ser usada en zinc. La goma de celulosa no se debe usar en lámina de aluminio porque provoca una corrosión con un patrón de hoyos sobre la superficie metálica y conduce a que surjan manchas en forma de puntos de tinta. Las soluciones ácidas para láminas están compuestas de una de estas gomas más ciertas sales inorgánicas, como nitratos, fosfatos o bicromatos. La mayoría de estos materiales contienen iones con carga negativa (grupos hidroxilo, -OH) en su moléculas, y se cree que dichos grupos son responsables, al menos en parte, de la naturaleza hidrofílica de las soluciones desensibilizadoras.

Tanto la goma arábica como la goma de celulosa están clasificadas como sales con un peso molecular alto, ácidos orgánicos débiles. Muchos ácidos orgánicos tienen como fórmula general R-COOH. La letra R significa un radical orgánico.<sup>10</sup> El grupo -COOH es llamado grupo carboxilo, y está presente en todas las sales orgánicas.

Teoría reciente sugiere que el grupo carboxilo contenido en las soluciones ácidas es responsable de la adsorción de estos agentes en la superficie de lámina. Se cree que los grupos -COOH se adhieren fuertemente a la superficie metálica y, entonces, la molécula entera de la cual son parte, se fija al metal. En comparación, otros materiales hidrofílicos, como el almidón,

---

<sup>10</sup> Algunos grupos de elementos actúan como átomos individuales en la formación de compuestos. Estos grupos son llamados radicales. Las uniones entre los radicales son principalmente covalentes, pero los grupos de átomos tienen un exceso de electrones al combinarse y, por eso, son iones negativos.

la dextrina, y metilcelulosa, los cuales no contienen grupos carboxilo en sus moléculas, por lo regular son desensibilizadores pobres.

La experiencia ha demostrado que buenos agentes desensibilizadores como la goma arábica o de celulosa son incluso más efectivos cuando son acidificados con ácido fosfórico. La adición de ácido convierte las sales de la goma en ácidos libres. Esta conversión tiene una relación importante con la efectividad de la solución desensibilizadora. Por ejemplo, cuando el pH de una solución ácida está en el lado alcalino o es tan bajo como 6.0, la mayoría de la goma tiene una forma de sales. Esta solución ácida producirá una desensibilización pobre, especialmente sobre láminas de zinc. La adición de ácido fosfórico, lo cual baja el pH a 3.0, proporcionará una desensibilización superior, ya que una mayor cantidad de las sales se han convertido en ácidos libres.

La adición de más ácido fosfórico en la solución ácida, después de que la mayoría de la goma ha sido convertida en su forma de ácidos libres, provocará serios problemas. Como no queda nada en la solución que pueda reaccionar con el ácido fosfórico, éste permanece en la solución ácida como un exceso de ácido fosfórico. El exceso de ácido atacará el grano de la superficie de la lámina, poniendo en riesgo el dibujo y reduciendo la efectiva adsorción de la capa de goma desensibilizadora. Por lo tanto, *una goma que ha sido demasiado acidificada, actuará como una solución sensibilizadora; en lugar de desensibilizar la lámina, la sensibilizará.* Las áreas sin imagen, en lugar de rechazar la tinta, comenzarán a aceptarla; y el resultado será una lámina oscurecida o con manchas severas.

Las fórmulas para soluciones ácidas regularmente requieren de la inclusión de otros químicos, como bicromato de amonio, nitrato de magnesio, nitrato de zinc, nitrato de amonio, ácido tánico o alumbre de cromo. El papel de estos materiales en la solución ácida todavía no es claro. Teorías aún no demostradas sugieren que dichos materiales permiten uniones de adsorción más fuertes o formaciones de capas más resistentes. Generalmente se acepta que el bicromato de amonio y sales de nitrato de zinc o magnesio son efectivos inhibidores de la corrosión. Por ejemplo, una solución de goma arábica y ácido fosfórico de pH 3.0 reaccionará con la lámina de zinc, produciendo una evolución de gas hidrógeno que puede corroer la superficie de la lámina y reducir su capacidad para retener firmemente capas desensibilizadoras.

Añadiendo bicromato de amonio a la solución, la evolución del gas se puede reducir bastante. De igual forma, la adición de nitrato de magnesio puede detener el desarrollo del gas hidrógeno producido por las soluciones ácidas de goma de celulosa acidificada. Si la solución ácida contiene suficientes de estas sales neutralizadoras, no atacará la lámina incluso cuando la solución contenga cierta cantidad excesiva de ácido fosfórico.

### **2.5.1 FORMACIÓN DE LAS ÁREAS CON IMAGEN EN ZINC Y ALUMINIO**

El asentamiento de las áreas con imagen tanto en aluminio como en zinc está determinado por la fuerza de la solución ácida empleada y por el tiempo que dure su aplicación en la lámina. Los dibujos con abundantes depósitos de grasa requieren soluciones ácidas relativamente fuertes aplicadas por un tiempo relativamente largo. La fuerza y la duración de la solución ácida deben ser suficientes para que permitan una total conversión de los constituyentes grasos de los materiales de dibujo y la adsorción de sus moléculas ácido-grasas sobre la superficie de la lámina. La fuerza de las soluciones ácidas debe ser limitada, de lo contrario podrían corroer la superficie, poner en riesgo el grano, e impedir una efectiva formación de las áreas con y sin imagen. Por lo tanto, hay una menor flexibilidad en el uso del proceso de acidulación para controlar las áreas con imagen en lámina. Debido a que las láminas no pueden tolerar el tipo de solución ácida corrosiva usada en la piedra, el control de la imagen debe conseguirse limitando las grasas depositadas por los materiales de dibujo. Esto es particularmente cierto para las aguadas de tusche, las cuales se aplican sobre lámina en concentraciones más débiles que las usadas en la piedra.

### **2.5.2 FORMACIÓN DE LAS ÁREAS SIN IMAGEN EN ZINC**

La desensibilización de las áreas sin imagen en ambas láminas ocurre al mismo tiempo que la formación de las áreas con imagen durante la acidulación. Sin embargo, las soluciones ácidas para lámina de zinc son un poco menos ácidas que las soluciones para aluminio. Las soluciones

ácidas desensibilizadoras más efectivas para zinc se encuentran dentro del siguiente rango de pH (ver 1.16):

Gomas desensibilizadoras y soluciones ácidas débiles	pH 4.0 a 4.5
Solución ácida moderadamente débil	pH 3.4
Solución ácida moderadamente fuerte	pH 3.0
Solución ácida fuerte	pH 2.5

La aplicación de una solución ácida en zinc producirá una respuesta química la cual reducirá la acidez de la solución en un nivel entero de la escala de pH. Pruebas han demostrado que una solución de pH de 3.5 aumenta a un pH 4.5 después de un minuto y medio de aplicación en la superficie de zinc. Este fenómeno significa que la solución ácida se vuelve más débil en cuanto más tiempo se deje sobre la lámina. Por lo tanto, una lámina grande, que requiera un tiempo de acidulación largo, podría tener una desensibilización irregular. Esto se puede evitar aplicando a la lámina dos acidulaciones. Se debe limpiar el exceso de la solución debilitada de la primera aplicación antes de que se haga la segunda aplicación con una solución nueva.

### **2.5.3 FORMACIÓN DE LAS ÁREAS SIN IMAGEN EN ALUMINIO**

Las soluciones ácidas para láminas de aluminio están compuestas básicamente de goma arábica y ácido fosfórico, y son más ácidas que las soluciones ácidas para zinc (ver sec. 1.17.) Se cree que la capa de óxido de aluminio inherente a la superficie de la lámina de aluminio reacciona muy lentamente con estas soluciones ácidas más fuertes y, al parecer, pueden tolerarlas más efectivamente que el zinc. El rango recomendable de pH es el siguiente:

Gomas desensibilizadoras y soluciones débiles	pH 4.0 a 4.5
Solución ácida moderadamente débil	pH 2.3
Solución ácida moderadamente fuertes	pH 2.0
Solución ácida fuerte	pH 1.8

### **2.5.4 SECADO DE LAS CAPAS DE GOMA Y SOLUCIÓN ÁCIDA**

Al igual que en la piedra, las soluciones desensibilizadoras para ambas láminas se deben entrapar después de la preparación. Esto es tanto para la goma como para la solución ácida. Las pruebas han demostrado concluyentemente que el secado de la solución permite que concentraciones más grandes del material desensibilizador sean adsorbidas en la lámina, a

diferencia de solamente la aplicación y el enjuagado. El secado asegura una protección más duradera para las áreas sin imagen de la lámina, y por consiguiente un elemento impresor más estable.

Algunos litógrafos prefieren acidular la lámina, limpiar con un trapo el exceso de solución ácida y luego aplicar una solución de goma pura sobre la lámina húmeda antes de entrarla, teniendo como teoría que las dos capas formarán una unión de adsorción más fuerte que la unión formada si sólo se aplicara y se secura la capa de solución ácida. Para láminas de zinc, es particularmente recomendable una acidulación seguida de un engomado por separado, debido a su carencia de atracción natural a los materiales higroscópicos. Mientras que una capa desensibilizadora apropiadamente adsorbida permanezca en la lámina, ésta puede continuar recibiendo agua y rechazando tinta.

Algunas veces, durante la impresión esta capa se debilita o se rompe por la abrasión física del rasero de la prensa, por la abrasión del rodillo, por el uso de tintas demasiado grasosas, o inclusive por impurezas químicas en el agua para mojar. Cuando la capa de goma ha sido ligeramente debilitada, se le puede aplicar a la lámina una solución débil seguida de un engomado o simplemente un engomado para reforzar su propiedad de rechazo a la grasa. Pero a veces las condiciones de la impresión son tales que incluso aunque la lámina haya sido apropiadamente desensibilizada, su propiedad de rechazo a la grasa debe ser continuamente reforzada mientras se está imprimiendo, por ejemplo, cuando se deben emplear cantidades importantes de tinta para impresión en tonos claros y tonos fuertes, para producir una impresión satisfactoria rica en tonos. Entonces se vuelve necesario emplear una solución antitinta (solución para la fuente) durante la impresión para impedir el manchado y el oscurecimiento. (Ver sec. 1.28)

### **2.5.5 MECÁNICA DEL MANCHADO**

El manchado se describe como la adherencia de tinta sobre las áreas sin imagen de la lámina. Esto puede suceder entre los diminutos puntos de la imagen o sobre amplias áreas no dibujadas de la lámina. Los puntos de la imagen y las machas se expandirán gradualmente, cerrando los espacios que hay entre ellos; entonces se dice que la lámina “se sube a negro”.

Revisando la química de la desensibilización, recordamos que las áreas sin imagen están

cubiertas por una capa adsorbida de goma arábica o goma de celulosa higroscópicas. Los grupos carboxilo en las moléculas de goma se orientan hacia la superficie del metal, y se cree que son los responsables de la unión de la adsorción. El resto de las moléculas de la goma quedan colocadas hacia al exterior del metal y, debido a que contienen moléculas -OH, son sensibles al agua y no a la tinta.

Puede suceder que haya moléculas en la tinta que también contengan moléculas carboxilo capaces de formar uniones de adsorción en el metal. El resto de las moléculas de la tinta serían sensibles a la tinta en lugar de ser sensibles al agua. Si estas moléculas desplazan a las moléculas de goma y se fijan al metal, la lámina se volverá sensible a la tinta en dicha área. La experiencia ha mostrado que ciertos pigmentos en las tintas tienen mayor tendencia que otros a manchar la lámina. Lo mismo sucede con algunos modificadores y algunos barnices reductores. El uso excesivo de secantes de tinta también puede provocar el manchado.

Cuando una lámina comience a mancharse, se debe actuar inmediatamente. Si la tinta es la responsable, el único remedio es modificar la tinta. Cuando la tinta se fija a las áreas sin imagen de la lámina (especialmente en zinc) es muy difícil revertir el proceso y volver estas áreas sensibles al agua otra vez. Algunos litógrafos agregan más ácido a sus soluciones antitinta. Este no es el mejor método, ya que cualquier exceso de ácido en la solución puede atacar la capa de goma, causando así el incremento de la sensibilidad a la tinta y sensibilizando la lámina en lugar de desensibilizarla. Es mucho mejor llegar a la raíz del problema forzando a las áreas manchadas a que se vuelvan sensibles al agua otra vez.

### **2.5.6 MANCHADO EN PUNTOS DE TINTA**

Algunas láminas de aluminio desarrollan un tipo de manchado peculiar llamado "manchado en puntos" o "manchas de oxidación". (Ver sec. 1.28.) Esto consiste en miles de puntos de tinta diminutos y definidos sobre las áreas sin imagen de la lámina. Las áreas entre estos puntos parecerán que aún están bien desensibilizadas.

Por lo regular, el aluminio se cubre de una capa de óxido de aluminio delgada firmemente adherida. La superficie es fácil de desensibilizar con una buena solución ácida. Se cree que el manchado en puntos aparece cuando la capa de óxido se rompe. Cuando se le aplica agua a una lámina y se deja secar lentamente, aparece el manchado en puntos. Se tiene la teoría que el

manchado aparece en los puntos donde el metal está empezando a corroerse. El aluminio tiene la característica de que se corroe en muchos puntos por separado, lo que da como resultado la formación de hoyos. Al parecer, la tinta de impresión penetra estos hoyos o aperturas en la capa de óxido y se adhieren al metal expuesto.

El manchado en puntos se puede eliminar si es que no ha progresado demasiado. Por lo regular, un tratamiento efectivo es una solución de cinco onzas de ácido oxálico por un galón de agua. Se entrapan suavemente las áreas manchadas con un paño de algodón empapado de la solución; luego, la lámina se enjuaga con agua, se engoma y es secada.

Por lo anterior, se hace evidente que la conservación de la capa de óxido en la lámina de aluminio es de suma importancia. Se deben elegir las soluciones sensibilizadoras y desensibilizadoras teniendo esto en cuenta.

### **2.5.6 SOLUCIONES PARA LA FUENTE**

Las soluciones para la fuente para láminas están compuestas de una goma líquida y un ácido, por lo regular ácido fosfórico, ácido gálico o ácido tánico. Algunas veces también se incluye como inhibidor de la corrosión, una sal ácida como fosfato de amonio o un nitrato, como nitrato de amonio, de zinc o de magnesio. (Ver sec. 1.28.)

A pesar de que los ingredientes de las soluciones para la fuente son muy similares a los de las soluciones ácidas, su concentración es considerablemente más débil. El rango de acidez de las soluciones para la fuente debe estar entre 5.0 y 5.5. Repetidas aplicaciones de la solución para la fuente con una acidez inferior a 5.0 pueden debilitar las uniones de adsorción de las áreas con imagen de la lámina. Las soluciones para la fuente fuertes también destruyen las capas de goma desensibilizadoras y vuelven a las áreas sin imagen de la lámina sensibles al depósito de tinta.

Las soluciones para la fuente se deben aplicar de manera local en puntos problemáticos utilizando un paño suave y sin pelusa (paños marca Webril) o con un trapo de algodón. También se puede utilizar la solución en el agua para mojar y distribuirse con la esponja al mojar. Después de un tiempo la solución tenderá a neutralizarse debido al contacto con la lámina, la tinta, y el papel de impresión. Por lo tanto, su pH debe ser revisado periódicamente y debe reajustarse si es necesario.

Dos efectos secundarios producidos por el uso prolongado de solución antitinta son las tendencias a (1) acelerar la emulsificación de la tinta y, (2) retardar el tiempo de secado de la tinta. Ambas condiciones son tolerables en la litografía artística, ya que es más importante mantener limpia la impresión; la tinta emulsificada se puede reemplazar con mezclas frescas, y el tiempo de secado se puede extender hasta 24 horas si es necesario.

## **2.6 QUÍMICA DE LAS SOLUCIONES SENSIBILIZADORAS EN LÁMINA**

Una lámina de zinc o de aluminio nueva o recién graneada tiene una capa de óxido de aluminio o de zinc fuertemente adherida en su superficie. Cuanto más tiempo esté almacenada después del graneado, más fuerte será la capa de óxido. El óxido de la superficie impide un agarre seguro de los materiales de dibujo y de los materiales desensibilizadores. Las soluciones sensibilizadoras para metal empleadas antes de realizar el dibujo tienen como propósito limpiar la superficie de óxido o impurezas que puedan interferir con la adhesión de los materiales de dibujo y de las soluciones desensibilizadoras. Por otra parte, las láminas cuya superficie ha sido especialmente protegida después del graneado o las láminas con superficies preparadas con recubrimientos resistentes al óxido, no requieren solución sensibilizadora antes del dibujo.

Las soluciones sensibilizadoras son concentraciones débiles de ácidos clorhídrico, acético o nítrico (con o sin alumbre) en agua. Estas soluciones medianamente ácidas remueven el óxido de la superficie de la lámina por medio de una reacción química. Por ejemplo, cuando se aplica una solución sensibilizadora de ácido clorhídrico sobre la lámina de zinc, el ácido reacciona con el óxido de zinc insoluble al agua sobre la superficie. En aproximadamente un minuto el óxido se convierte en cloruro de zinc soluble en agua. El cloruro de zinc se enjuaga fácilmente al rociar agua sobre la lámina después de la sensibilización. Por otra parte, las sales metálicas depositadas en la superficie de la lámina mediante la sensibilización son buenos adsorbentes. Una vez adsorbidas, son muy sensibles al asentamiento de las partículas de grasa del dibujo y a las capas de goma desensibilizadoras.

También se utiliza solución sensibilizadora cuando se va a incorporar trabajo adicional sobre una lámina previamente acidulada. En tales casos, la solución sensibilizadora disuelve los

depósitos de goma adsorbidos que forman las áreas sin imagen, dejando en su lugar una capa adsorbida de sales metálicas sensibles a la grasa. Sobre láminas con superficies con recubrimientos, si la solución sensibilizadora es demasiado ácida destruirá el tratamiento de la base y ocasionará un manchado local en el área de la corrección durante la impresión. Por lo tanto, las correcciones con solución sensibilizadora usada en láminas con superficies preparadas son algo riesgosas y se deben llevar a cabo cuidadosamente.

Es importante saber que las láminas muestran una reducción del tamaño de la superficie del grano de aproximadamente entre 8 y 10 % cada vez que se sensibilizan. Si la solución sensibilizadora es demasiado ácida o se aplica por demasiado tiempo, la reducción del grano puede ser incluso más pronunciada. En consecuencia, se reduce el agarre para los materiales que conforman las áreas con y sin imagen, y se deteriora un poco la habilidad de la lámina para retener agua. Por lo tanto las láminas sensibilizadas después del graneado o corregidas después de la acidulación por lo general muestran una ligera tendencia al manchado durante el entintado y la impresión. Aunque dichas láminas se pueden controlar efectivamente con el uso de la solución para la fuente durante la impresión, no permanecen tan limpias como las láminas que no han sido sensibilizadas.

Como se ha afirmado antes, una lámina no requiere de sensibilización antes del dibujo si su superficie está libre de óxidos. Desafortunadamente esto rara vez es posible en las láminas recién adquiridas y en las láminas que han sido almacenadas por periodos largos. Sin embargo, la formación de óxido se puede evitar o al menos reducir con procedimientos cuidadosamente regulados cuando se regranean láminas usadas. (Ver sec. 1.5.) Este problema se debe discutir con el graneador, aunque algunas empresas o no quieren o no pueden proporcionar láminas sin superficies oxidadas. Para asegurar la confiabilidad, Tamarind granea sus propias láminas. En la mayoría de los casos las láminas son dibujadas y preparadas inmediatamente después del graneado para minimizar la posible formación de óxido. El siguiente procedimiento para tratar las láminas sin sensibilizar antes de dibujar fue perfeccionado por el Maestro impresor de Tamarind, Serge Lozingot:

**Tratamiento Lozingot para láminas:**

1. Antes de realizar el dibujo, se sacude un poco con un paño de algodón para remover el

polvo y los pequeños residuos que quedan del graneado.

2. Se dibuja la lámina; el trabajo terminado se espolvorea con talco.

3. Se acidula la lámina utilizando los procedimientos estándares.

4. De ahí en adelante, se prepara de la manera normal, a excepción de que cada vez que se usa la lámina (antes y después de la impresión) se trata con goma de celulosa o con goma arábica.

5. El trabajo correctivo se puede agregar a las láminas tratadas de esta forma usando procedimientos estándares de sensibilización. En circunstancias normales, la sensibilización es menos perjudicial en este punto porque las áreas con y sin imagen se han establecido firmemente sobre la superficie de la lámina.

## **2.7 EL TUSCHE Y SUS USOS**

El tusche litográfico está disponible en tres formas: barra, pasta y líquido. Aunque las tres están compuestas básicamente de los mismos materiales, tienen diferentes características. La barra y la pasta son más flexibles, lo que les permite ser usadas con agua, trementina o algún solvente de petróleo.

En este país Wm. Korn. Inc., es el único fabricante de barras litográficas y de tusche. (Ver Apéndice A.) El tusche autográfico Korn (un tusche líquido de color marrón) es particularmente bueno para trabajos a línea y negros intensos. Se seca rápido, su consistencia es lo suficientemente delgada para funcionar fácilmente con una plumilla, e imprime un negro fuerte. El tusche fabricado por Cornelisen también es útil para el trabajo lineal. El tusche Francés en pasta hecho por Charbonnel es excelente para todo tipo de trabajo. Un tusche en barra francés, la Favorite, es excepcionalmente confiable para aguadas de tusche. (Ver el Apéndice A.)

En general, el tusche mezclado con agua es más fluido y se seca más lento. El tusche mezclado con otros solventes tiende a ser más viscoso y a penetrar más profundamente en la piedra. La imagen así producida, ya que se asienta más profundamente, es más rica y más resistente a la acidulación que la imagen hecha con tusche disuelto en agua. Como resultado, las

imágenes hechas con tusche en solvente tienden a imprimir más oscuro de lo que aparentan en el dibujo.

El tusche, ya sea diluido con agua o solvente, es extremadamente sensible a las variaciones en su uso. Una manipulación descuidada conducirá a resultados inciertos e impredecibles. Sin embargo, en las manos de un litógrafo experimentado el tusche es un material fino y versátil con una gama infinita de usos.

Antes de usar el tusche líquido, se debe agitar bien la botella para asegurar una suspensión uniforme del líquido. El tusche en agua en cualquier forma se debe diluir *sólo* con agua destilada. El agua de la llave tiene sales que pueden afectar a su contenido de grasa, o a la estabilidad del tusche, provocando que se separe. Si hubiera carbonato de calcio en el agua usada para diluir el tusche, la grasa de la mezcla se reducirá, produciendo una imagen clara e impredecible.

Los tusches en barra o en pasta también se pueden mezclar con agua destilada. La mejor manera de preparar tusche en barra es frotándolo vigorosamente contra un plato. Si primero se calienta el plato sosteniéndolo contra un foco por poco tiempo, esto hará que el tusche se ablande y sea más fácil el proceso. Luego se agregan unas pocas gotas de agua a la vez, y se hace el tusche con los dedos o con un pincel.

El tusche en pasta se puede mezclar con agua fácilmente con un pincel o con una espátula. No hay ningún inconveniente en agregar unas cuantas gotas de agua directamente en la lata de tusche. Sin embargo, si se hace esto, no se puede usar la misma lata después para mezclar tusche con solvente. Una lata de tusche se debe usar para mezclas con agua y una segunda lata para tusche en solvente.

## **2.8 QUÍMICA Y COMPORTAMIENTO DE LAS AGUADAS DE TUSCHE**

Una de las técnicas más difíciles de dominar en la litografía artística es el control exitoso de las aguadas de tusche. Para el resultado final de una litografía, los métodos del artista para diluir y aplicar el tusche son tan importantes como sus métodos para preparar el dibujo. En muchas ocasiones los artistas han creído equivocadamente que un impresor experto puede lograr

buenos resultados sin importar cómo se haya hecho el dibujo de aguadas. Cuando tales cuestiones se dejan a la suerte, el resultado del trabajo es impredecible. Aunque existen varios sistemas de control, éstos no pueden ser empleados si no se cuenta con un poco de conocimiento de la química y del comportamiento de las aguadas de tusche.

Desde un punto de vista químico, las mezclas de tusche son soluciones emulsificadas de partículas grasosas y partículas de pigmento en un vehículo que puede ser agua o solvente. Sólo las partículas grasosas producen la imagen impresora. Las mezclas de tusche fuertes contienen una concentración máxima de grasa y de partículas de pigmento, y se ven negras cuando se dibujan o cuando se imprimen. Sin embargo, cuando se diluye una mezcla fuerte las partículas de pigmento y de grasa en la suspensión se dividen irregularmente. Por lo tanto, un dibujo hecho con aguadas podría parecer gris claro debido al desplazamiento de una gran número de partículas de pigmento y aún así imprimir un gris oscuro debido a que las partículas grasosas se dividieron en una extensión más corta. A veces, un dibujo oscuro imprime claro porque la concentración de las partículas de pigmento es mayor a la concentración de partículas de grasa.

Los efectos de las diferencias entre concentraciones de pigmento y concentraciones de grasa se incrementan cuando se comparan la apariencia y el comportamiento de disoluciones iguales de tusche en agua y tusche en solvente. Los vehículos solventes tienden a disolver y dividir las partículas de grasa, incrementando así, la concentración de grasa de la solución y permitiendo que las grasas penetren profundamente en los poros de la piedra. Como resultado, los dibujos hechos con solvente en tusche tienden a imprimir mucho más oscuro que los dibujos de la misma tonalidad hechos con tusche en agua.

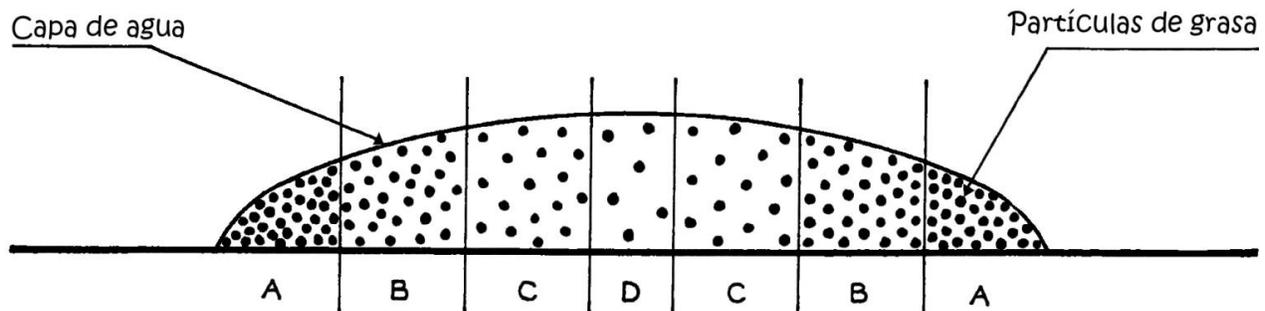
Se puede ver que estas características del tusche en solvente pueden causar dificultades cuando el artista dibuja y cuando el impresor prepara el trabajo. Tanto el artista como el impresor deben aprender a tomar en cuenta las diferencias entre la apariencia del trabajo y la forma en que imprime. El familiarizarse con estas diferencias y la habilidad para controlarlas sólo puede conseguirse por medio de la experiencia y una comprobación constante. Un método simple para comprobar el comportamiento de las soluciones de tusche será descrito más adelante.

Debido a que las suspensiones líquidas de tusche por lo general son inestables, se deben

aplicar lo antes posible después de su preparación. El tusche líquido preparado comercialmente se debe agitar bien en la botella antes de diluirlo o aplicarlo. Por lo regular, los tusches embotellados dejan de ser confiables para la técnica de aguadas después de seis meses que permanezcan guardados. Las mezclas hechas con tusche en barra se deben preparar diariamente al momento. Las mezclas concentradas de tusche viejo se usan solamente para llenar áreas de negros intensos en los dibujos.

Durante la aplicación, las aguadas de tusche fluyen sobre las puntas y las cuencas del grano de la piedra o de la lámina, siguiendo los caminos que opongan menos resistencia. El patrón no es similar al de arroyos bajando por pendientes. Las partículas de grasa y pigmento se depositan en la superficie impresora cuando el vehículo se evapora. La formación del patrón y de la tonalidad de la aguada está influenciada por la fluidez y la concentración de la solución. En lo que a esto se refiere, las características del dibujo también son muy diferentes entre el tusche en solvente y el tusche en agua. Conforme se seca la aguada, las partículas de grasa y pigmento se asientan dentro y sobre la superficie impresora en un patrón granular diminuto, el cual a simple vista parece un tono continuo finamente texturizado.

La figura 9.1 ilustra un corte transversal ampliado de un charco de tusche diluido. La concentración de partículas de grasa más fuerte se reúne en los extremos exteriores del chorro en A, con menos concentraciones en B, C y D. En tusches muy diluidos, la sección D consiste en una mancha de pigmento con muy pocas partículas de grasa presentes. Si no se refuerza con unas pasadas de barra litográfica, esta sección se perderá después de la acidulación, destruyendo así, el tono continuo de la aguada. Este fenómeno es conocido como *el efecto halo*: las formaciones de la aguada se secan con una banda externa oscura y un centro claro. Aparece



9.1 Charco de una aguada de tusche

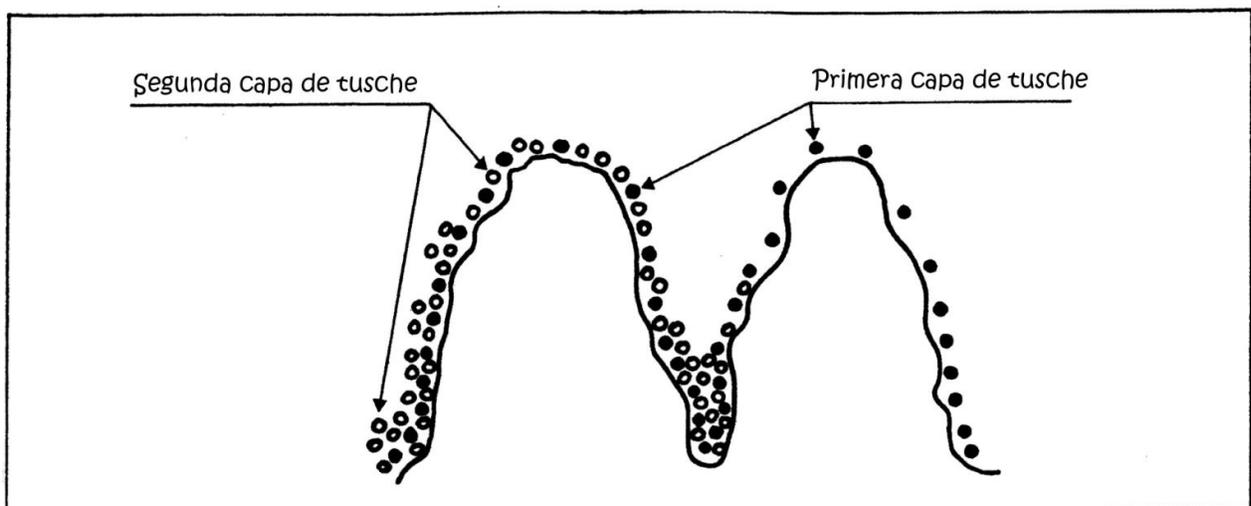
Sección ampliada de una aguada de tusche

cuando el perímetro de la aguada se seca más rápido que el interior. Conforme se seca, se arrastran por acción capilar incluso más partículas de grasa desde el interior al borde extremo y se suman a la concentración original. El efecto “Halo” se puede evitar moviendo con el pincel el chorro de la aguada hasta que esté casi seco. Esto asegura un secado uniforme y el asentamiento de las partículas de la grasa por toda la aguada.

La aplicación de una segunda capa de tusche produce otras características que por lo común son confusas para el inexperto.

1. Cuando la segunda capa de tusche tiene la misma concentración que la primera, la aguada no aparecerá notablemente más oscura, aunque imprimirá aproximadamente el doble de oscuro. Cierta porción de partículas grasosas provenientes de la segunda capa de aguada se asentará sobre la superficie impresora entre las partículas de la primera capa, incrementando así, el contenido de grasa de la formación entera sin un cambio apreciable en su pigmentación (ver figura 9.2).

2. Fuertes concentraciones de grasa secas en la primera capa de tusche retendrán parcialmente concentraciones débiles de grasa en la segunda capa. En tales casos, las acumulaciones de pigmento y de grasa, en vez de entrar en contacto con la superficie de la lámina, se acumulan sobre la primera aguada y la oscurecen. Ya que se agrega poca grasa a la superficie, la aguada imprimirá ligeramente más clara de lo que parece.



9.2 Aguada con capa doble

Relación entre las dos capas de aguada de tusche

Nota: Algunas partículas de la segunda capa no pueden hacer contacto con la piedra; otras se subdividen en los espacios entre las partículas de la primera aguada

3. Cuando la segunda capa de tusche es muy fluida y abundante, puede disolver y ligeramente desplazar las grasas secas de la primera capa y agregar grasa a la formación original.

4. Las aguadas usadas húmedo sobre húmedo dispersarán mutuamente sus partículas de grasa y reaccionarán como una sola aguada. No obstante, la concentración de grasa tendrá un incremento superior al de una aguada simple.

### **2.8.1 REALIZACIÓN DE UNA TABLA DE PRUEBAS PARA LAS AGUADAS DE TUSCHE**

1. Se trazan con regla y lápiz conté tres hileras separadas sobre la piedra cada una conteniendo ocho compartimientos rectangulares que midan 1" x 2" (Ver fig. 9.3).

2. Se prepara una solución de tusche en barra y agua destilada, con una consistencia fluida y muy concentrada. (Si se desea, se puede usar tusche embotellado.) Con un gotero, se mezclan 5 gotas de tusche en 1 onza (29.6 ml.) de agua destilada. Esto se llama solución 1:5. Se mezclan en contenedores por separado sucesivas disoluciones que midan 1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30 y 1:35.

3. Los primeros rectángulos en las hileras 1 y 2 se pintan con la mezcla 1:5. La mezcla se aplica con una sola pasada de un pincel de pelo suave bien cargado. Se debe dejar que la aguada se seque por sí sola sin dar más pinceladas.

4. Los segundos rectángulos se pintan con la solución 1:10, los terceros rectángulos se pintan con la solución 1:15, y así sucesivamente hasta que todos los compartimientos en las primeras dos hileras se han completado con disoluciones graduadas. Los últimos compartimientos de las filas 1 y 2 se pintan con el tusche concentrado.

5. Mientras se secan estas aguadas, los compartimientos de la tercera hilera se pintan con tusche en solvente disuelto en las mismas proporciones de las primeras dos filas.

6. Después de que hayan secado, se cubre la mitad de cada compartimiento de la segunda hilera con una segunda capa de tusche en agua que tenga la misma disolución de la primera capa. Esta hilera demostrará el incremento acumulativo del valor producido por dos capas de la misma intensidad del tusche.

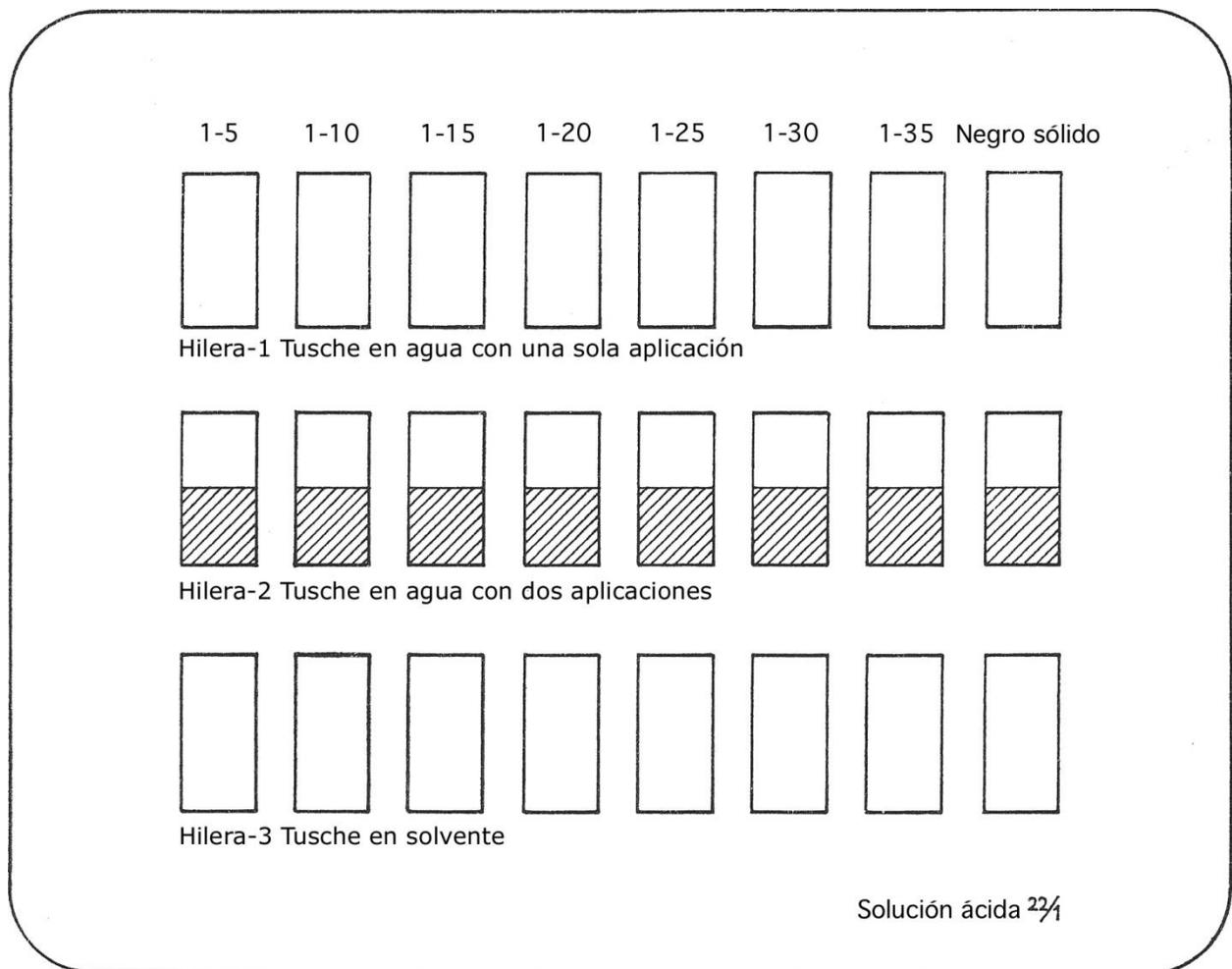
7. Se deben anotar las proporciones de tusche al margen de cada compartimiento con un

lápiz litográfico.

8. Se espolvorea la piedra con resina y talco y se acidula con el procedimiento estándar. La fuerza de la solución ácida debe ser seleccionada, por ejemplo: 16, 18 o 22 gotas de ácido nítrico por una onza de goma arábiga. No se deben realizar procesos especiales para proteger aguadas débiles.

9. Después de que se haya secado la solución ácida, se lava la imagen y se entinta. Se limpia, se espolvorea con resina y talco, y se le aplica una acidulación ligeramente débil.

10. Se imprimen pruebas. Las pruebas revelarán algunos compartimentos parcial o completamente destruidos: la fuerza de la solución ácida fue demasiado fuerte para estas aguadas en particular. Varias aguadas aparecerán demasiado oscuras: para éstas, la solución ácida fue demasiado débil. Entre estos extremos, debe existir una serie apreciable de gradaciones que van del negro al gris claro. Estas gradaciones representan las proporciones de



9.3 Tabla de pruebas para las aguadas de tusche

Trazado para las pruebas de las aguadas de tusche

las disoluciones de tusche más apropiadas para la particular fuerza de la solución ácida empleada. Se espera que los dibujos futuros hechos con disoluciones idénticas, y acidulados de la misma manera produzcan aproximadamente los mismos resultados. Debido a su contenido extra de grasa, las aguadas con dos capas serán más oscuras que las de la primera hilera. Las aguadas de tusche en solvente en la tercera hilera aparecerán un poco más oscuras que las aguadas con dos capas, porque contienen aun más concentración de grasa.

Observando los resultados de esta prueba el litógrafo puede determinar los métodos de control para trabajos posteriores. En algunos casos, podrían desear hacer más fuertes o más débiles las soluciones ácidas para sincronizarlas con el contenido relativo de grasa de las diferentes aguadas. Se recomienda realizar otras pruebas similares para cada marca de tusche y para diferentes técnicas de aplicación, para así perfeccionar la relación entre la fuerza de la solución ácida y la disolución de tusche.

Cuando las tablas de prueba han garantizado al litógrafo el entendimiento del fenómeno de la aguada, el litógrafo debe imprimir varios dibujos de prueba para poder practicar las técnicas de aplicación del tusche. Se puede añadir control adicional durante la preparación acidulando de manera local con diferentes soluciones ácidas y usando protecciones con charcos de goma arábica que diluyan las soluciones ácidas sobre las áreas de tusche débiles.

## **2.9 EL ROL DEL PH EN LA LITOGRAFÍA**

El pH de una solución química es una medida de su relativa acidez o alcalinidad, análoga a la medición de la temperatura en grados Fahrenheit o Celsius.

El sistema de medición del pH depende de la medición de la constante de disociación del agua; un valor numérico (valor de pH) se asigna a una solución por medio de ecuaciones matemáticas en base a su concentración de hidrógeno (ion positivo) y de hidroxilo (ión negativo). En agua pura la concentración de hidrógeno e hidroxilo es la misma y la solución es neutra (pH 7.0 ni ácida ni alcalina). Ácidos, bases, y sales se pueden ionizar en soluciones con agua para formar iones con carga positiva y con carga negativa. El ión hidrógeno es la base de la acidez y el ión hidroxilo es la base de la alcalinidad.

La escala del valor del pH se ha establecido del 0 al 14, con su punto neutral en 7 (el pH del

agua pura). Los valores entre 0 y 6 indican soluciones ácidas, y los valores entre 7 y 14 indican soluciones alcalinas. Mientras más bajo sea el número del pH, más iones de hidrógeno están concentrados y más fuertemente ácida es la solución. Un valor de pH de 8 indica una base alcalina relativamente débil y los números progresivos indican bases más fuertes.

La siguiente tabla indica el pH de algunas soluciones litográficas:

	<b>pH</b>
Solución sensibilizadora de Ácido clorhídrico (1 fl oz/1gal).....	1.2
Solución ácida para aluminio (goma arábica/ácido fosfórico).....	1.8-3.0
Solución ácida para zinc.....	2.5-3.5
Solución sensibilizadora de ácido acético (6 fl oz/ 1 gal agua).....	3.0
Goma de celulosa (acidificada).....	2.9
Goma arábica (no acidificada).....	4.2-4.3
Goma de celulosa (no acidificada).....	5.0
Hidróxido de amonio (amoníaco).....	11.2
Fosfato trisódico.....	12.0
Hidróxido de sodio (lejía).....	13.0

La relación matemática entre los valores del pH es logarítmica con base de 10. Así, una solución que mide en pH 2.0 es diez veces más ácida que una que mida pH 3.0 y cien veces más que una solución que mida pH 4.0.

La siguiente tabla ilustra con unidades activas de acidez la comparación logarítmica de los valores del pH de las soluciones ácidas:

<b>Valor pH</b>	<b>Unidades activas de acidez</b>
1.0	1, 000,000
1.5	320,000
2.0	100,000
2.5	32,000
3.0	10,000
3.5	3,200
4.0	1,000
4.5	320
5.0	100
5.5	32
6.0	10
6.5	3
7.0 neutral	1 o 0

Las implicaciones de la progresión logarítmica son de gran importancia cuando se incrementa o disminuye el volumen de una solución para piedra o lámina, como se muestra en los siguientes ejemplos:

**I. 1.** Suponiendo que se tiene una onza de solución de goma arábica acidificada (pH 2.0), y se quiere volverla la mitad de ácida, normalmente uno añadiría una onza más de goma arábica (pH 4.0). Esto en unidades de acidez aparecería así:

<b>Cantidad</b>	<b>Unidades activas de acidez</b>	<b>pH</b>
1 oz de goma acidificada	100,000	2.0
1 oz de goma arábica	1,000	4.0 aprox.
<hr/>		
2 oz del volumen total	101,000	2.0 aprox.
50% del volumen total	50,500	2.2 aprox.

**2.** La introducción de una medida igual de goma arábica, además de doblar el volumen total de la solución, en realidad incrementa su acidez total en 1,000 unidades. Así, una onza de la nueva mezcla sobrepasa ligeramente la mitad de la acidez de la mezcla original.

**II.** Las soluciones ácidas para la litografía en piedra se formulan normalmente en base a una onza de goma arábica por un número variable de gotas de ácido. En teoría, si cada gota de ácido fuera considerada en 100 unidades de acidez, diez gotas de ácido sumarían 1,000 unidades de acidez.

**1.** Entonces diez gotas de ácido (1,000 unidades de acidez) más una onza de goma (10,000 unidades de acidez) producirán una mezcla que contenga un total de 11,000 unidades de acidez midiendo aproximadamente su pH 3.0.

**2.** Una onza de solución es suficiente para desensibilizar una piedra pequeña, sin embargo, se necesitan al menos dos onzas de solución para piedras más grandes. Duplicar la fórmula (dos onzas de goma arábica por veinte gotas de ácido) produciría lo siguiente:

Cantidad de goma arábica	Cantidad de ácido nítrico	Unidades activas de acidez	pH
1 oz	10 gotas	11,000	3.0 aprox.
1 oz	10 gotas	11,000	3.0 aprox.
2 oz	20 gotas	22,000	2.8 aprox.

**3.** Al duplicar la fórmula el factor pH disminuyó por el incremento de la acidez en el volumen total de la solución. Entonces, *en tanto que se incremente el volumen total en la fórmula de una solución, su acidez se multiplicará, y, a menos que se modifique, la solución excesivamente fuerte puede dañar el trabajo.*

La utilidad de los valores del pH en la litografía, dependen de rápidos y apropiados medios de medición del pH de una solución específica. Dos métodos se usan comúnmente para la medición: colorimétrico y electrométrico. El método electrométrico registra los cambios de voltaje en una celda eléctrica cuyo pH se altera a causa de la solución que está siendo medida. El método colorimétrico depende de la habilidad de que tienen ciertos compuestos orgánicos para funcionar como indicadores cuando se sumergen en la solución que va a ser medida. El azul de bromotimol, el rojo clorofenol y la fenolftaleína cambian de color en dos unidades de pH aproximadamente y se usan como indicadores sólo dentro de ese rango. Para medidas fuera de estos límites se deben usar otros indicadores de color.

El sistema colorimétrico más práctico para medir el pH en la litografía artística se llama Papel pH Hydrion de rango corto. Es un juego de tiras de papel enrolladas cada una impregnada con un color indicador. El pH se mide arrancando una tira corta de papel de uno de los rollos y sumergiéndola por dos o tres segundos en la solución que se va a medir. El color que se produce en el papel se compara con una tabla de color incluida en el juego, la cual tiene un valor de pH correspondiente a cada color mostrado. Cuando el color que aparece en el papel pH es igual al color que aparece en alguno de los extremos de la tabla de color, se debe volver a hacer la prueba con una tira de papel de otro rollo que contenga un indicador diferente. Se repite el proceso hasta que se encuentre un indicador que esté entre los extremos de una determinada tabla de color. El papel colorimétrico de rango corto sirve para mediciones aproximadas de pH de goma, solución ácida y soluciones antitinta. Su exactitud puede tener un margen de error de entre 0.3 a 0.5 unidades de pH; sin embargo, esta es una tolerancia satisfactoria para la litografía artística.

## 2.10 LACA COMO BASE PARA IMPRESIÓN EN LÁMINA

El uso de laca como base para impresión en lugar de Triple Tinta o asfalto, ofrece ciertas ventajas durante la impresión de ediciones. En primer lugar, la capa de laca proporciona una fuerte máscara protectora sobre las áreas de la imagen. Después de seca, la máscara es inmune a los solventes y químicos habituales usados en la litografía artística. Las áreas sin imagen que se hayan vuelto sensibles a la tinta durante la impresión se pueden limpiar fácilmente con solventes que normalmente disolverían otras bases de impresión y pondrían en riesgo la imagen de la lámina. Una laca muy recomendable es Laca Deep Etch Lith-Kem-Ko "C" # 3001-C (Litho Chemical and Supply Company, Inc., ver Apéndice A). El laqueado se ejecuta de la siguiente manera:

1. Se acidula la lámina, se lava y se entinta; se usa Triple Tinta como base de impresión antes de la segunda acidulación. Después de la segunda acidulación, se sacan pruebas y se hacen correcciones a la lámina siguiendo los procedimientos estándares.

2. Cuando la imagen esté lista para imprimir la edición, se lava íntegramente primero con lithotine y después con thinner lacquer hasta que todos los rastros de tinta hayan sido removidos. La lámina es secada.

3. Se vierte un charco pequeño de laca y se frota suavemente sobre la imagen con un trapo limpio y seco. Se utiliza un segundo trapo para pulir la laca hasta obtener una capa seca y uniforme.

4. Se aplica asfalto sobre la laca y se pule hasta que quede seco y uniforme.

5. Se pasa una esponja con agua sobre la lámina para retirar de las áreas sin imagen la máscara de goma, el exceso de laca y el asfalto.

6. La lámina húmeda se entinta firmemente con tinta para impresión. Si la laca no permite la limpieza total de las áreas sin imagen, se humedece la lámina con agua por varios minutos y se entinta enérgicamente para remover las partículas que se han fijado.

7. Cuando la lámina se ha entintado completamente, puede comenzar a imprimir la edición, de acuerdo a los procedimientos estándares.

8. Una vez asentadas, las lacas como bases para impresión permanecerán en las áreas con

imagen de la superficie de la lámina indefinidamente pasando por procesos posteriores de re-acidulación, engomados y lavado. Después de que la lámina haya cumplido con su función de impresión, la base para impresión se remueve con thinner laquer y se regranea la lámina.

Si durante la impresión se deben limpiar o reacidular las áreas sin imagen, se recomienda el siguiente procedimiento:

1. La imagen se entinta sobre la base de laca.

NOTA: No se debe espolvorear talco sobre la tinta.

2. Las áreas que se van a limpiar deben ser tratadas con Acondicionador para Láminas F 602-71-502 o con 50% de Solución Non-Tox (Lithoplate Company, ver Apéndice A) y 50% de goma arábica. Cualquiera de estos solventes removerá las manchas de tinta y el exceso de grasa que no se ha adherido, sin dañar las áreas con imagen cubiertas de laca.

3. Dependiendo del grado de desensibilización necesaria, la lámina se puede volver a acidular o engomar con los métodos estándares.

4. Se deja secar completamente la lámina por lo mínimo treinta minutos.

5. Se enjuaga la goma, y la imagen húmeda se entinta para la impresión sin que sea lavada.

## **2.11 GOMA DE CELULOSA**

La goma de celulosa es un derivado sintético de la celulosa. Originalmente se introdujo en la litografía comercial como un sustituto de la goma arábica, desde entonces ha demostrado su superioridad como agente desensibilizador para láminas. En el metal, las capas adsorbidas de goma o soluciones ácidas que contienen este material parecen ofrecer uniones más fuertes y permiten capas más uniformes y con menos rayas que las capas de goma arábica. El rendimiento de la goma de celulosa sobre la piedra es aceptable, pero, por razones hasta el momento desconocidas, es un poco menos efectiva que la goma arábica.

La goma de celulosa se forma modificando una cadena lateral de la estructura básica en forma de anillo de la celulosa, convirtiéndola en carboximetilcelulosa. Aunque la celulosa no es soluble en agua, la goma de celulosa sí lo es. Esta es la razón de su uso como agente desensibilizador. La goma de celulosa se puede considerar una sal de sodio de un alto peso molecular, un ácido orgánico débil. En este sentido, es algo similar a la goma arábica. La goma

posee una forma de sal, la cual al ser acidificada con la adición de ácido fosfórico, produce una forma de ácidos libres. La mejor desensibilización se logra cuando la mayor cantidad de goma se ha convertido en su forma de ácidos libres. Para poder producir esta conversión, se debe agregar suficiente ácido fosfórico para bajar el pH hasta alrededor de 2.5. Las soluciones ácidas con el pH así de bajo reaccionarán de manera desfavorable sobre la lámina de zinc provocando la evolución de gas de hidrógeno. Se han realizado soluciones más satisfactorias conservando el pH entre 3.0 y 3.5, y agregando a la fórmula una cantidad suficiente de nitrato de magnesio para que actúe parcialmente como inhibidor de la corrosión.

La goma de celulosa se puede conseguir con proveedores litográficos, está disponible en polvo o líquida, en una formulación pura y en una fórmula acidificada. En su forma líquida, como la goma arábica, es imputrescible y, por mucho, la más eficiente para todo uso. Una marca conocida de la solución pura es Goma de Celulosa Pura Hanco MS-448 (ver apéndice A). Se puede usar para engomar las láminas o, modificada con la adición de ácido fosfórico, para acidular láminas. La Goma de Celulosa Acidificada MS-571 es una es una solución ácida preparada, la cual evita la formulación de soluciones ácidas dentro del taller. Se recomienda tener ambas tipos de gomas, pura y acidificada, en el inventario de los talleres donde se lleva a cabo una cantidad razonable de actividad en lámina. La cantidad recomendada puede variar desde un galón de cada una, hasta 30 galones de cada una. Las fórmulas de las soluciones de goma y soluciones ácidas para láminas se proporcionan en las secciones 1.16 y 1.17.

Al igual que la goma arábica, la goma de celulosa en polvo es fácil de preparar en una solución. Aunque se disuelve en agua fría más rápido que la goma arábica, se debe tener cuidado por si llegase a formar grumos. Los grumos se disuelven parcialmente en el exterior y se secan en el interior. Una vez que se forman, es extremadamente difícil romperlos. La Fundación Técnica Litográfica (Lithographic Technical Foundation) ha ideado un procedimiento para evitar que se formen estos grumos. Primero se suspende la goma alcohol isopropílico al 91 % (ó 99 %). Cuando se agrega agua a esta suspensión, la goma no formará grumos y, por eso, se disolverá muy rápidamente. Se dice que la presencia de alcohol en la solución de goma no tiene afecto alguno en las propiedades desensibilizadoras de las soluciones ácidas para láminas y, en todo caso, tiende a mejorar la solución ligeramente.

## **2.12 TÉCNICAS Y PROCESOS DE LA LITOGRAFÍA ARTÍSTICA QUE SE REALIZAN EN EL TALLER 117-B Y SU RELACIÓN CON LAS DESCRITAS EN EL LIBRO TAMARIND**

Esta traducción nos proporciona los elementos teóricos para comprender las reacciones químicas de los materiales durante los procesos litográficos propuestos por el Instituto Tamarind descritos en el texto “The Tamarind Book of Lithography: Art & Techniques”, donde nos propone sus métodos técnicos, los cuales no podemos llevar a cabo íntegramente y al pie de la letra en nuestro taller, por la carencia de los productos exclusivos que ellos utilizan.

Muchos de estos productos no se pueden encontrar en México y tal vez tampoco en otros países; y en el caso de que se contara con todos los materiales, las ediciones resultarían un tanto costosas, tomando en cuenta el contexto estudiantil.

Cada taller cuenta con circunstancias particulares y éstas determinarán la manera en que se realice la litografía, influyen también, otros factores como las condiciones ambientales de cada lugar y la pureza del agua empleada en el proceso.

En nuestro taller en la ENAP realizamos los procesos tradicionales y las nuevas alternativas gráficas en la lámina litográfica desde hace más de treinta años, no es la misma técnica del Instituto Tamarind, sin embargo se logran excelentes resultados profesionales.

En nuestra escuela no contábamos con la traducción en español de este libro en relación a los procesos realizados en lámina litográfica, de ahí la importancia de esta traducción, la cual nos permite comparar, evaluar y enriquecer nuestros conocimientos acerca de los procesos y materiales que utilizan, coincidiendo en los resultados.

Las diferencias entre las técnicas y materiales empleados por el taller Tamarind y el taller vespertino de la ENAP, se deben principalmente a causas prácticas. La mayoría de las estampas impresas en el taller son ejercicios realizados por estudiantes que están aprendiendo litografía, por lo tanto se deben repetir algunos ejercicios antes de poder controlar la técnica y realizar obra artística. Si empleáramos los materiales propuestos por el Tamarind resultaría difícil de conseguirlos y costoso para los alumnos.

Los procesos que utilizamos en el taller nos ofrecen resultados óptimos.

En el taller utilizamos láminas de aluminio regraneadas que han sido usadas por la industria editorial, y que al ser desechadas, son más económicas y para nosotros de más fácil acceso, debiendo sensibilizar la lámina antes de comenzar a dibujar.

Los negros intensos los podemos conseguir con lápiz de cera o barra litográfica. Para la manera negra utilizamos asfalto a diferencia del Tamarind que utiliza Triple Tinta.

La preparación de la lámina también es diferente de como la realizamos en nuestro taller y como lo hace el Tamarind.

Entre los materiales que utilizan en el Tamarind, tienen una gran cantidad de gomas que en el mercado mexicano no existen, o si las hay como la arábica, su precio es muy alto.

En nuestro taller empleamos goma sintética, disponible en el mercado y económica, con la cual obtenemos buenos resultados.

Como solventes el Tamarind utiliza lithotine, nosotros aguarrás.

El Tamarind establece que la pureza del agua es esencial para un desarrollo óptimo de los procedimientos, y así es, en la medida de lo posible se debe contar con agua neutra ya que tanto la acidez o alcalinidad del agua reaccionan en la preparación de las soluciones ácidas y con la lámina, alterando el producto.

En nuestra escuela utilizamos el agua de la llave, y aunque no esté 100 % libre de sales, es suficiente para los propósitos del taller.

Durante la impresión evaluamos y corregimos tantas veces como sea necesario hasta lograr la imagen deseada.

A grandes rasgos esta es la técnica que realizamos en nuestro taller y como referencias se puede consultar: Cabello Sánchez, R. (2006) *Manual de apoyo para el taller de litografía*. México. UNAM, Escuela Nacional de Artes Plásticas.

Tomar en cuenta las diferencias técnicas que existen entre ambos talleres, nos permitirá poner en práctica nuevas propuestas, tal es la finalidad de esta traducción, que sirva como apoyo para realizar las prácticas en el taller y enriqueciendo el conocimiento de la litografía.

# CONCLUSIÓN

La litografía es un proceso largo y delicado en el que intervienen infinidad de elementos, y sólo con una comprensión y manipulación efectiva de los materiales y procedimientos podremos obtener impresiones y estampas satisfactorias.

Los procesos desarrollados por el Instituto Tamarind son guías que son utilizadas por talleres alrededor del mundo. Este trabajo permite la difusión, en nuestro idioma, de dichas técnicas; lo cual beneficiará a estudiantes y artistas, así como a los talleres que deseen realizar litografía en lámina.

A pesar de que los procedimientos descritos requieren de materiales muy específicos que probablemente no estén disponibles en muchos lugares, tal descripción puede servir de base o de fuente con la cual se pueda adaptar y desarrollar una técnica propia.

Algunos procedimientos que utilizamos en el taller coinciden con los procedimientos del Instituto Tamarind; de tal forma que con este trabajo podemos comprobar con una teoría más sólida los procesos llevados a cabo. También nos ha servido la comparación para aclarar ciertos fenómenos implicados en las diversas técnicas de dibujo y en la preparación de la lámina. Aun así, el objetivo de esta información es brindar una opción y una visión; porque finalmente cada taller debe plantearse sus propias necesidades y sus propios problemas, y debe resolverlos de acuerdo a sus posibilidades y recursos.

La particularidad del Tamarind es que los materiales que utilizan son materiales especializados para su uso en litografía, lo cual hace un tanto difícil una comprobación exacta ya que no contamos con dichos materiales. En el taller de litografía vespertino de la Escuela Nacional de Artes Plásticas, se utilizan materiales alternativos y de fácil acceso que, no obstante, producen trabajos con una alta calidad. Al comparar nuestras técnicas es donde encuentro la comprobación de las teorías que el Instituto Tamarind plantea, ya que me puedo dar cuenta de que con diferentes técnicas llegamos a los mismos resultados, esto quiere decir que las relaciones y reacciones entre los materiales son los que permiten que la litografía se pueda llevar a cabo. Al respecto podemos resumir que la propiedad hidrofílica de la lámina de

aluminio, su grano, las partículas de grasa de los materiales de dibujo y la intensidad y los componentes de la solución ácida, son los que hacen posible que la imagen se registre sobre la matriz metálica. Claro está que intervienen otros factores, pero me refiero a que con la comprensión de los elementos antes descritos es posible controlar la técnica a voluntad.

En esta tesis podemos ver también el desarrollo que tuvo la litografía en un determinado momento; ya que la investigación llevada a cabo por el Instituto Tamarind se publicó hace 40 años aproximadamente. Eso no impide, sin embargo, que la información tenga una validez y una aplicación en nuestros días; y de hecho, hace urgente la necesidad de contar con traducciones con la cuales conocer la manera en que se desarrolla la litografía en otras partes del mundo.

# GLOSARIO

**Adsorción.** Es un fenómeno superficial que afecta la adhesión de un sólido o un líquido (como la goma arábica) a otro sólido, por medio de atracción molecular. Por lo regular, la capa de material adsorbido se adhiere tan fuertemente que no puede ser removida por completo con un líquido que en condiciones normales la disolvería. Este fenómeno es el fundamento de la formación de la imagen litográfica.

**Base para impresión.** Cuando se lava un dibujo con solvente el metal de la lámina queda expuesto en las áreas con imagen. La base para impresión es un material que se aplica sobre la imagen después de que ha sido lavada, esto con la finalidad de protegerla del desgaste causado por la abrasión física de la impresión, o por la oxidación del metal al entrar en contacto con aire y agua. Protege la imagen expuesta que yace sobre la lámina evitando que entre en contacto directo con el agua con la que se humedece la lámina antes del entintado, así como con el contacto directo del metal con el rodillo. También refuerza la imagen gracias a la naturaleza grasosa de la base para impresión. El material recomendado es Triple Tinta, sin embargo, también se puede utilizar asfalto.

**Desensibilización.** Es un fenómeno ocurrido durante la acidulación. Esto se logra gracias a la propiedad higroscópica de la goma, ya sea arábica o de celulosa, y a su adsorción sobre la lámina. La solución ácida al ser aplicada sobre la lámina “desensibiliza” las áreas sin imagen, es decir, que las hace perder su sensibilidad a la grasa, ya que una capa de goma se adhiere sobre la superficie de la lámina o piedra. Cuando la goma se limpia con agua no se puede borrar por completo; en cambio, permanece una capa adsorbida de goma, microscópica e higroscópica que atrae y retiene el agua durante la impresión evitando se deposite tinta en dichas áreas.

**Enjuagar.** En la mayoría de los casos se refiere a limpiar una sustancia empleando agua.

**Entrapar.** Significa aplicar una solución o un material con un trapo, de algodón por lo regular, con la característica de que se debe pulir o extender la solución hasta lograr una capa uniforme, seca y delgada.

**Hidrogoma.** Es un producto natural derivado de la planta de mezquite. No es tan efectiva como agente desensibilizador como alguna de las dos otras gomas. Pero, ya que posee una consistencia delgada y líquida, puede producir mascarillas de goma con líneas delgadas y definidas.

**Lavar.** En este texto nos referimos al “lavado” cuando se borra la imagen de la lámina o de la piedra utilizando un solvente, ya sea aguarrás, trementina o lithotine. Este procedimiento se lleva a cabo antes de comenzar el entintado.

**Lithotine.** Es un solvente sustituto de la trementina compuesto por una mezcla de aceite de pino, un poco de aceite de ricino y goma éster, agregados a una cantidad mayor de algún destilado de petróleo como benzina o hidrocarburos. Fue desarrollado para superar los problemas de la piel causados por la trementina y el aguarrás. Se recomienda su uso en vez de los solventes anteriores, pues se considera que posee cualidades superiores para su uso en litografía.

**Peau de Crapeaud.** Es una técnica litográfica hecha sobre lámina de zinc en la que se aplica una aguada de tusche que deja una textura con un patrón de puntos irregular. Por la apariencia que muestra, es llamada por los litógrafos franceses: *peau de crapeud*, que en español significa “piel de sapo”.

**Placa.** Es una placa de metal muy gruesa que sirve de soporte para láminas; sobre ella se coloca la lámina para que pueda entrar en contacto con el rasero. También es llamada plancha o cama.

**Platina.** Parte de la prensa donde se coloca la piedra o la lámina cuando están listas para imprimirse. Por lo general se coloca una placa gruesa de metal sobre la platina para poner ahí las láminas litográficas y que puedan alcanzar el rasero.

**Preparación.** La preparación se refiere al procedimiento necesario para que una lámina pueda comenzar con su impresión. Comienza a partir de que se ha terminado el dibujo e incluye la acidulación, posible corrección, resensibilización etc. Cuando se procesa la piedra o la lámina se dice que se “prepara”.

**Solución para la fuente.** Es una solución comercial destinada para las fuentes de agua de las prensas automáticas, que la distribuyen en la lámina por medio de rodillos humectantes. Esencialmente es una solución ácida débil (pH 5.5 a 5.0) que, cada vez que moja la lámina, fortifica la previa capa de goma adsorbida. Las soluciones para la fuente para láminas están compuestas de una goma líquida y un ácido, por lo regular ácido fosfórico, ácido gálico o ácido tánico. Algunas veces también se incluye, como inhibidor de la corrosión, una sal ácida como fosfato de amonio; o un nitrato, como nitrato de magnesio,

de amonio, o de zinc.

**Subirse, una lámina.** Una lámina se sube de tono cuando, durante la impresión, se oscurece debido a que las áreas sin imagen comienzan a atraer tinta. En este caso se dice que la lámina se sube a negro. Para este fenómeno se utiliza la palabra: oscurecimiento. Este problema puede ser provocado por una preparación descuidada o por el deterioro de las áreas sin imagen.

**Thinner lacquer.** Es un nombre genérico para un solvente destilado de petróleo, es recomendable porque es más fuerte que el thinner y la trementina. Sus principales constituyentes son tolueno, xileno, acetona y metiletilcetona. Se usa para diluir selladores y lacas de nitrocelulosa, barnices fenólicos, alquidálico, oleoresinosos, esmalte alquidálico, entre otros.

**Tinta larga/corta:** Se puede determinar que una tinta es larga o corta estirando un poco de tinta con una espátula jalándola desde un montón de tinta. La distancia que alcance sin romperse determina su longitud. Una tinta larga puede estirarse hasta 13 o 15 cm. sin cortarse; una tinta corta se romperá en menos de 3 cm. Para la impresión artística es más recomendable una tinta corta, las tintas largas tienden a sobrecargar de tinta los puntos de la imagen. La longitud y la adherencia de una tinta se pueden modificar con agentes, barnices o pigmentos. Por ejemplo si se agrega un barniz duro la tinta se volverá más corta y más pegajosa, mientras que si se agrega carbonato de magnesio sólo se hará más corta sin afectar su adherencia. La adherencia y la longitud se reducen cuando se emulsifica una tinta a causa del agua durante la impresión.

**Trementina.** Es un líquido aromático que se extrae de cierta especie de pino, normalmente durante los meses de verano, cuando se abre la corteza para recoger el exudado. La trementina auténtica es demasiado cara para utilizarla ordinariamente al limpiar o lavar, pero sí suele formar parte de la composición de los disolventes.



# BIBLIOGRAFÍA

- 1 Antreasian, G. Z., y Adams C. (1971). *The Tamarind book of Lithography: Art and Techniques*. Los Angeles. Harry N. Abrams
- 2 Cabello Sánchez, R. (2006) *Manual de apoyo para el taller de litografía*. México. UNAM, Escuela Nacional de Artes Plásticas.
- 3 Dennis, E. A., Odesina, O., y Wilson, D. G. (1996). *Lithographic technology in transition*. Albany, New York. Delmar.
- 4 Hartsuch, P. J. (1979). *Chemistry for the graphic arts*. Pittsburgh, Pennsylvania. Graphic arts technical foundation.
- 5 Oller, J. (1943). *La litografía y el offset: técnicas del reporte grabado, calcos, falcos calcos e impresión en litooffset*. Barcelona. F. gonzalez-rojas.
- 6 Roberts, G. (1977). *Polyester Plate Lithography*. Idaho.
- 7 Senefelder, A. (1771-1834). *A complete course of lithography*. New York. Da capo press 1977.
- 8 Vicary, R., tr. Martínez, C. (1986). *Manual de litografía*. Madrid. Blume.
- 9 Vicary, R. (1977). *Manual of Advanced Lithography*. Londres, Inglaterra. Thames and Hudson Ltd.
- 10 Work, T. *Litografía para artistas*. (1987). Barcelona 1987. Leda.

# REFERENCIAS

1. Hornby A S. (2005). *Oxford Advanced Learner's Dictionary. 7ª ed.* Londres. Oxford University Press.
2. Wordreference en: [www.wordreference.com](http://www.wordreference.com)
3. The Free Dictionary en: [www.tfd.com](http://www.tfd.com)

Todas las imágenes incluidas en este texto son propiedad del Instituto Tamarind.