



*Universidad Nacional Autónoma de México
Escuela Nacional de Artes Plásticas*

“Derivados del cartón”
*(Sustituibles no explotados, alternativas
construidas de muy bajo costo y de gran versatilidad
en propuestas de imitación a otras técnicas).*

*Tesis
Que para obtener el Título de:
Licenciada en Artes Visuales*

*Presenta:
Johana Marisela Plascencia Barrera*

*Directora de Tesis:
Mtra A.v. (Grabado): Elva Hernández Gil*

México D.F., 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ÍNDICE GENERAL

Colaboradores	3
Introducción	5
I. Antecedentes históricos del grabado	
1.1 <i>La ruta del papel con el surgimiento de la imprenta</i>	9
1.1.1 <i>La celulosa</i>	17
1.1.2 <i>El papel hecho a mano</i>	23
1.1.3 <i>El uso del papel en la grafica</i>	26
1.2 <i>Del papel al cartón</i>	31
1.3 <i>El cartón como material reciclado</i>	33
1.3.1 <i>Tipos de cartón</i>	37
1.4 <i>Esbozo de la fabricación y la composición química del cartón</i>	40
1.4.1 <i>Cualidades del cartón</i>	46
1.4.2 <i>Algunos formularios del papel y el cartón</i>	52
1.4.3 <i>Aglutinantes y pegamentos</i>	54
1.4.4 <i>Unión por capas, presión y grosor</i>	56
1.4.5 <i>Flexibilidad y dureza del cartón</i>	58

II.	<i>El cartón, recurso económico y accesible para la construcción de placas-matriz en grabado</i>	
2.1	<i>Implementación del cartón para la grafica y la neográfica</i>	61
2.2	<i>Presupuestos de los comprimidos</i>	65
2.3	<i>Selección de material para la elaboración de placas-matriz de cartón</i>	68
2.3.1	<i>Selección de cartones</i>	70
III	<i>Cartografía</i>	
3.1	<i>Cartografía: Preconstrucción de placas de cartón</i>	75
3.1.1	<i>Preconstrucción por huecos de cartón</i>	79
3.1.2	<i>Preconstrucción con papel mache</i>	84
3.1.3	<i>Preconstrucción con pasta de papel</i>	89
3.1.4	<i>Preconstrucción con texturizantes</i>	93
3.1.5	<i>Preconstrucción por devastación</i>	96
3.2	<i>Resistencia del cartón como placa matriz</i>	99
3.3	<i>Comentarios de los procesos de técnicas tradicionales de grabado</i>	101
3.4	<i>Tratamiento por viscosidad de tintas a una placa cartográfica</i>	107
3.5	<i>Presentación de la serie</i>	
	<i>“La Tolva del Infierno y un Entremés en el Cielo” (Incide de obra)</i>	111
3.6	<i>Catálogo de placas cartográficas</i>	117
	<i>Conclusiones</i>	121
	<i>Bibliografía</i>	123
	<i>Glosario</i>	127

COLABORADORES

En la inquietud de aportar nuevos proyectos e investigaciones a las artes plásticas principalmente al área del grabado, es una fortuna encontrar a seres con esta misma inquietud solo que, educada.

Así es como surge esta investigación, en el contacto con aquellos humanos que en el silencio realizan más en aportación a lo que aman: las artes. Enseñando a los futuros artistas a visualizar más allá de los límites, a realizar innovaciones ordenando la estructura de quien somos educando al alma y sensibilizando al espíritu con valores y amor puro, en nuestro constante investigar y experimentar, ellos siempre están dispuestos a compartir sus conocimientos ampliándolos en nosotros...sus discípulos...

Anhelaba mencionar el amor, apoyo y educación, haciendo una mención especial a mi maestra en A.V. Elva Hernández Gil, quien incansablemente a estado a mi lado compartiendo su experiencia y sabiduría, tanto en esta investigación como en mi vida, siendo invaluable su presencia en mi camino. –Me quede asombrada al mismo tiempo, por la extraordinaria amplitud de su cultura y la vívida frescura de su imaginación. Dado lo que yo buscaba en ese entonces, sentí que la compañía de un ser semejante me resultaría un tesoro inestimable, y no mentí en decírselo-.

He de mencionar con esta misma calidad a mis otros padres y maestros Ángel y Martha quienes me cuidan, me apoyan e indudablemente se que me aman, al permitirme aprender de su inmaculada disciplina, de su amoroso orden, dejándome disfrutar de su presencia y sabiduría asesorándome en dudas, en mi vivir y en mi existir. Porque los amo... Gracias, muchas gracias!

A mi madre, aunque esta lejos es un ejemplo y una mujer excepcional, a quien le agradezco su amor y su gran esfuerzo por estar presente en la ausencia, a quien amo con todos los vaivenes de la vida. A mis hermanos José, Alejandro y Luis, quienes han luchado junto a mí por realizar nuestros sueños, con quienes he compartido vivencias donde su apoyo ha sido siempre leal y porque toda la vida sea así. A quienes amo por quienes son. A mí cuñada Marlene a quien le agradezco su comprensión y amor, por ser mi amiga y mi familia.

A ti Astrid, gracias por existir, por ser un motor en mi vida, por tu amor incondicional y pulcro, por saberte presente en todo lo que llevo a cabo y por inundar mi ser con tu presencia, por ser la lealtad y la credibilidad mutua. ¡Te amo mi corazón de león! A ti Nohely por ser una presencia especial, por tus inquietudes, por tu amor inocente, por vivir, por disfrutar. Porque ambas son quienes me motivan a querer educar mi ser para aprender a vivir en la infinita comprensión que me brindan.

A mis amigas Diana, Lucero, Karo, Ale por apoyar mis locuras; a mis amigos Félix, Armando y todos aquellos que están en mi, y a mi amigo el señor Juan Morales por el cariño y apoyo. A mis maestros de la Escuela Nacional de Artes Plásticas; Dr. Jaime Resendiz, Mtro. Gerardo López, Mtro. Cuauhtémoc Sánchez, por ayudar en mi preparación y a muchísimos más por su experiencia compartida.

A quienes están en mi vida les agradezco y otorgo mi eterna lealtad e infinito amor. Hemos de tener presente que sin ustedes esta investigación no sería posible. Los amo y agradezco su colaboración en esta creación. Por Dios sea. Ustedes son quienes colaboran a mi espíritu.

Johana M. Plascencia Barrera.

INTRODUCCIÓN

Donde se alimenta el alma, en la creación, en el hacer? Cada artista tiene una visión de la creación y de su hacer en esta. Cuando se comparten visiones se llevan a cabo grandes aportaciones al medio plástico, aunado al querer buscar, intercalar y entrelazar lo existente con lo desconocido.

Así surge el proyecto “Derivados del cartón” (Sustituibles no explotados, alternativas construidas de muy bajo costo y de gran versatilidad en propuestas de imitación a otras técnicas). En el apoyo mutuo de conocimientos y compatibilidades entre maestra y alumna; al ser esta investigación aportada por la Mtra. en A.V. Elva Hernández Gil, en un trabajo compartido tuve la oportunidad de desarrollar procesos de esta nueva técnica en la experimentación y en el empirismo de la enseñanza.

Ante los resultados que hemos obtenido a través del tiempo, hemos encontrado que esta propuesta dejó de ser una alternativa a las técnicas de la gráfica existente. Tomando una seriedad de técnica formal dentro del grabado, teniendo las bases todas corroboradas en el proceso de experimentación que ha cumplido con las características necesarias para llamarse; placas prefabricadas en bajo y alto relieve a base de multimateriales derivados del cartón, denominando a esta técnica *cartolografía*, al no encontrar dentro de la investigación una denominación para el desarrollo que se logró con esta experimentación, la cual se adecua a las necesidades de nuestros tiempos; sean del propio artista como del medio ambiente.

Nos atrevemos a llamarla técnica, por lo propio experimentado y por las valiosas observaciones que doctores y maestros involucrados en el desarrollo del proyecto han considerado. Al estar la existencia del

artista visual está sustentada en su ansia de hacer y de conocer más allá de lo conocido; hace de la nada una obra capaz de inspirar otras mentes e influye sustancialmente en el mundo del arte.

El artista vive para crear y crea para creer que sigue vivo, despierta su inquietud en el experimentar y se sacia de lo comprobado; no busca estancarse en lo conocido, sino que indaga en los rincones más profundos de su mente y de sus medios para mantener prendida esa chispa de creación que lo caracteriza. Algunas veces se piensa a él mismo como aquel que tiene nada que aportar, y sin embargo, agrega un toque a lo ya creado, donde sus recursos no son su limitante y manifiesta con su ingenio lo que puede hacer.

Este trabajo es para esas mentes; muestra una nueva propuesta dentro de las técnicas existentes en el grabado para el hacer del grabador; inspira el despertar de su inquietud, su hacer plástico en el área de la estampa. Muestra una manera diferente de hacer placas matriz, por medio del uso conveniente de materiales de desecho; propone como material apto al cartón, ampliando dentro de la neográfica* un nuevo medio de expresión al intercalar lo clásico con algo actual.

La experimentación e investigación de los cartones en el área de la neográfica es un nuevo camino para la incidencia gráfica, de muy bajo costo, vanguardista y ecológica en cuanto a nuestro modo actual de vida. Esta investigación se enfoca al desarrollo de estos medios poco explorados para su uso en el grabado. Con la creación de placas matriz como soportes versátiles y de fácil adquisición, se proponen soluciones técnicas referentes al material derivado del cartón en la producción plástica neográfica. Esta técnica aumentara la producción plástica del grabador.

De esta manera se presenta la realización de una colección de 18 grabados que muestran las múltiples posibilidades en las diferentes modalidades y aplicaciones de este comprimido. Dejando en manos del artista visual esta aportación, para seguir experimentando con recursos que no limiten la creación en su afán emprendedor de manifestarse como un productor plástico ávido encaminado a la investigación.

I.

*ANTECEDENTES
HISTÓRICOS
DEL
GRABADO*

I.I. LA RUTA DEL PAPEL CON EL SURGIMIENTO DE LA IMPRENTA.

La función del papel en la humanidad ha sido estelar. Considerado uno de los más grandes inventos creados por el hombre, se ha convertido en una necesidad no sólo para la comunicación; hoy es fundamental en las artes: es el elemento principal en la impresión de un grabado. También, se le usa corrientemente para reproducir en su delgada hoja escritos y dibujos. Tanto el papel como la imprenta han evolucionado con el hombre y se han ido perfeccionando conforme el tiempo y las necesidades aumentan.

Se desconoce la fecha exacta de la invención del papel. Algunos historiadores coinciden en que -para el año 2400 a.c. los egipcios fueron los primeros en utilizar una materia vegetal conocida con el nombre de *papyrus*, siendo esto el verdadero antecedente del papel, de allí derive su nombre-.¹

Sin embargo, en la gran mayoría de los escritos se menciona que el papel fue -inventado en Leí Yang China alrededor del año 105 a.c., atribuyendo su invención a Ts'ai Lun siendo el primero en organizar la producción del papel a gran escala, involucrándose en los medios adecuados dentro de una sociedad burocrática china para conseguir la patente exclusiva para la realización del papel-.² Así inició el desarrollo de un material más ligero, fácil de almacenar y transportar a diferencia de las ya existentes tablillas de madera o de las telas de seda, los cuales se usaban como soporte de pinturas en los tiempos más primitivos que registra la historia del arte en el Lejano Oriente.

En aquellos tiempos, la necesidad principal era de registrar ideogramas chinos y debido a la influencia que China en ese tiempo ejerció sobre Corea y Japón, el papel comenzó a ser usado para registrar la escritura. Aparecieron los métodos tradicionales de fabricación de papel *kozo* (probablemente la fibra más fuerte y

¹ Escuela Gráfica Salesiana. El papel/Historia su fabricación su uso, pág. 6

² Silvia Turner. Appendices. A short history of papermaking. Which paper., pág. 20

resistente de las fibras empleadas en la fabricación manual de papel, debido a sus largas y nervudas fibras las cuales no se deforman con el uso, son de unos 10mm de largo y se mantienen firmes incluso cuando se arrugan o doblan) y los de la corteza de morera (thai-sa). Para el siglo IX en China se empezó a utilizar *el bambú como* fibra, anticipándose a la pulpa de madera que se uso en Europa hasta el siglo XVIII. -Para el siglo X el uso del papel se agranda, se comienzan a usar las marcas de agua, y se usa para la fabricación de dinero y para diversas impresiones-.³ Se extendió la manufactura del papel de China a Corea. -Es importante mencionar que para el año 610, el Sacerdote Ramjimg de Koryo de Corea se traslada a Japón para dar apoyo en el asesoramiento y producción del papel y en la producción de pinceles y tintas-.⁴ Con esto la producción de papel se vuelve más seria en Japón.

Así, la expansión de papel llega a Occidente (Asia, África): entró por la ruta del Oeste, cruzando Turquestán, Persia y Siria, para finales del siglo V el papel ya era usado en toda Asia Central. Para el año 751 debido a una invasión en territorio Chino el papel se extiende hacia el Oeste vía Samarkanda, viéndose forzados los fabricantes chinos a revelar *el secreto del arte de fabricar papel* a cambio de su libertad. En ese mismo año en Samarkanda se establece la producción de papel usando abundante lino local y cáñamo para producir un papel de apariencia suave y fibrosa.

Hacia el año 793 en Bagdad una segunda fábrica de papel comenzó a funcionar, utilizando a los fabricantes chinos. De aquí partió la expansión de papel hacia el norte de África. Las innovaciones que experimentó el papel por esas épocas se debe a los árabes quienes, le incluyen el color, al mismo tiempo un método para envejecerlo y en su fabricación se obtienen hojas de medidas estándar.

No pasaron más de mil años, cuando España es conquistada por los moros siendo este el medio por el cual el papel llega a Europa. Con esta conquista los árabes en territorio ajeno establecen talleres locales para la producción de papel, -fundando el primer taller en Córdoba en el año 1036 y el segundo taller de igual importancia en el año 1144 en el pueblo de Játiva (Xátiva) en la costa oriental de la península ibérica.-⁵

³ Escuela Gráfica Salesiana. El papel/Historia su fabricación su uso, pág. 10

⁴ Lazaga Noni. Washi "el papel japonés", pág. 7

⁵ Silvia Turner. Appendices. A short history of papermaking. Which paper? pág. 32

-Existen muestra de los primeros ejemplos de papel realizados en España que pueden encontrarse en el *Monasterio de Santo Domingo de Silos* cerca de Burgos, incluyendo manuscritos del siglo X con almidón similar al del clásico papel árabe-.⁶ Posteriormente la fabricación de papeles paso a Italia debido a las cruzadas.

La primera referencia con respecto a la producción del papel en Italia es del año 1276 en el pueblo de Fabriano, famoso pueblo incluso en la actualidad, tanto por la realización de sus papeles hechos a mano como los obtenidos en moldes cilíndricos e incluso en modernas máquinas industriales para la elaboración de papel. Volviéndose el pueblo de Fabriano el más importante en el desarrollo del papel debido principalmente a la introducción del *papel de trapo satinado con cola de gelatina animal*. Italia ya contaba con una vasta cantidad de talleres dedicados a la fabricación de papel. Siendo el de trapos el mas aceptado y fabricado por esos años en Italia, era la técnica mas recibida por los escribas teniendo mayor aceptación debido a que servía como -sustituto del *pergamino* permitiendo trazar libremente con las agudas plumas de ave del momento, al no rasgar la superficie del papel y la tinta no penetrar en las fibras absolviendo como secante-.⁷ La manera en que se definieron las diferentes características del papel europeo durante ese periodo se debió a la técnica de escritura con pluma en contraste con la escritura caligráfica de pincel llevada a cabo en Asia.

Para el siglo XIV Italia había aventajado en la producción de papel a España y Damasco, haciendo una gran aportación los productores de papel europeos con *la invención del taller de estampado*, utilizando una rueda hidráulica con timbres que se manejaban por acción de golpes en forma vertical con el fin de desfibrar la pulpa en agua, siendo usada esta técnica hasta finales del siglo. La máquina servía para producir e hidratar fibras. Surgió el impulso para la elaboración de nuevas máquinas para obtención de una mayor producción de papel. Superior a esto los holandeses, produjeron un golpeador que facilitaba el trabajo. No obstante hubo talleres en los cuales los estampados fueron herrados contaminando al papel.

⁶ Hernández, Elva. Icono-grafica comparada, Reflexiones graficas sobre el árbol de la vida, p.83

⁷ Hanz Lenz. Historia del papel en México y cocas relacionadas, p. 33

-La producción fue lenta llegando por el norte hacia el resto de Europa, para mediados del siglo XIV ya existían talleres cerca de Languedoc y Angoulem los cuales aun funcionan en forma de *papeteries moulin du verger du puymoyen*.⁸ Comenzó a ser más famosa la *marca de agua* ya mencionada, ahora siendo utilizada en los pliegos de papel como registro del sitio de fabricación utilizándose de esta manera por primera vez en 1539. Para finales del siglo en toda Francia se hallaban centros de fabricación de papel. Según historiadores existe evidencia que indica que -los talleres de papel existieron cerca de Augssgurg, Cologne y Mainz por el año 1320, setenta años después en el primer taller de papel manufacturado establecido cerca de Nurember, con la utilización de artesanos de Lombarda, Ulman Stromer, se publicó *el primer libro ilustrado* por el artista suizo Jost Amman. Mostrando en este libro 139 profesiones y negocios incluyendo la ilustración.⁹

-Los fabricantes de papel llegaron a establecerse en los países bajos en 1506 con los talleres de Lunipat y Van Aelst cerca de Dordrecht, existiendo su primer taller en Gennep en 1428. En los siguientes ocho años de guerra, a partir de 1568 Holanda fue un productor importante de papel cuando Ámsterdam llegó a ser albergue para los refugiados y comerciantes de toda Europa.¹⁰

Alrededor del año 1500, con la invención de la imprenta ya existía la diferencia entre el impreso en dibujo y la escritura en papel. Y aunque muchos países como Holanda se atribuyen la invención de la imprenta, en realidad -ya hacía tiempo que la imprenta se conocía en Europa debido a la impresión de *la biblia paperum o biblia de los pobres* realizada por medio de dibujos.¹¹ Sin embargo, a quien se le atribuye el invento de la imprenta es al alemán -Johannes Gutenberg, al ser el primer impresor reconocido universalmente con su primera obra publicada en 1450 la llamada biblia de 42 líneas o de Mazarino, al hallarse el primer ejemplar en la biblioteca de este cardenal, la biblia se compone de dos volúmenes y las páginas cuentan con 42 líneas Gutenberg dio un tiraje de 150 ejemplares en papel y 50 en pergamino, a pesar de que esta obra no cuenta con fecha ni lugar de publicación.¹² Esto no quita el hecho de la experimentación que en ese tiempo se tuvo sobre esta nueva máquina, quizás, es solo que Gutenberg aprovechó las experiencias en las que participó activamente.

⁸ Escuela Gráfica Salesiana. El papel/Historia su fabricación su uso. pág. 40

⁹ Cochet, Gustavo, El Grabado (historia y técnica).

¹⁰ Clair, Colin. Historia de la imprenta en Europa. pág. 52

¹¹ Op cit. pág. 56

¹² op cit. pág. 61

Las causas que se tienen conocidas y por lo cual el descubrimiento de la imprenta se dio en esa época y no antes, se debió al aumento en la fabricación del papel debido a la demanda de libros que ayudaron a la alfabetización de la población y al alto consumo de papel que existía por parte de las Universidades y centros de estudio, con ello aumento la curiosidad por la investigación del hombre renacentista.

La imprenta, un método de reproducción de textos e imágenes sobre papel o materiales similares que consiste en aplicar una tinta sobre unas piezas metálicas para transferirla a papel por presión, era ya una necesidad tanto para el pueblo, como para la industria del papel, y comenzó a serlo para las artes. A pesar de ello, la difusión de este invento se debió a factores ajenos, como lo fueron las guerras y el auge experimentado por las rutas comerciales europeas que crearon caminos de intercambio de bienes materiales y culturales. - Instalándose los primeros tipógrafos en ciudades alemanas en 1460, dentro de estos tipógrafos se halla Schweynheim y Pannartz quienes montan el primer taller de imprenta fuera de Alemania cuatro años después, instalándolo en España-.¹³ Esto es lo que animo a abrir otros talleres tal como sucedió en Roma, llegando a Paris Francia, habiendo a finales del siglo 160 talleres tipográficos. Poco a poco la imprenta se instaló en todos los rincones de Europa, aunque su expansión fue irregular, siendo -Grecia el último país al que llegó, donde lo hizo hace poco menos de un siglo, debido a la dominación turca, cuyo idioma no comenzó a escribirse en caracteres latinos hasta la revolución de Kemal Ataturk-.¹⁴

Al resto del mundo la imprenta llegó de manos de los colonizadores europeos y los países árabes fueron lentos en adoptarla debido a las dificultades que presentaba su alfabeto para ser reproducido tipográficamente. En estos países se prefirió utilizar la xilografía o incluso la litografía a la imprenta hasta épocas muy tardías.

Al mismo tiempo se produjo el primer papel hecho en Inglaterra en el taller John Tate, cerca de Stevenage en Hertfordshire, alrededor de cincuenta años después se estableció el segundo taller inglés en Fen Ditton por Thomas Thirlby. -El verdadero conocimiento respecto al papel en los talleres ingleses comenzó en 1558 en Dartford, Kent; con el alemán John Spilman quien obtuvo una patente exclusiva de la reina Elizabeth, para poder recolectar trapos

¹³Geldner, Ferdinand. Manual de incunables: Introducción al mundo de la imprenta primitiva. pág. 24

¹⁴Clair, Colin. Historia de la imprenta en Europa. pág. 43

viejos y elaborar papel. En 1610, se fundó un taller en Wookey Hole sitio donde aún continúa fabricándose el papel. Con el desarrollo de Inglaterra durante los siglos XVIII y XIX se establece una principal producción de papel con alta calidad en el famoso taller Whatman en Maidstone, Kent-¹⁵

Del otro lado del mundo, hacia el interior de América la producción de papel es introdujo por primera vez por los españoles alrededor del año 1580, cerca de la Ciudad de México. Historiadores como Hans Lenz afirman que -antes de la llegada de los españoles el papel ya era usado como sustancia por los mayas y aztecas, quienes lo manufacturaban y llamaban *huun* unos mil años antes de nuestra era-¹⁶ Es poco lo que se sabe acerca de la fecha en que las civilizaciones de la parte meridional de nuestro país comenzaron a usar el papel que en general se conocía como *amatl*. Es cierto que antes de la llegada de los españoles el papel ya se producía en vastas regiones como Yucatán, Chiapas, Veracruz, las Huastecas, sitios donde se le daba al papel dos principales usos la elaboración de libros en forma de *biombos* (actualmente conocidos como códices) en los cuales se registro el quehacer cotidiano de los pueblos, relatos y mitos religiosos, registros del tiempo como el calendario, incluyendo el registro de brujerías y magias. El segundo uso del papel fue como *vestido* en vez de pieles de animales, este ultimo uso con el tiempo sustituido por tejidos de ixtle, siendo de los mayas de quienes se tiene evidencia de sus vestimentas hechas de *huun*, papel fabricado de la corteza de la higuera (hoy conocido como papel ámate), mientras los aztecas destinaban el *huun* como adorno de los dioses y sacerdotes. Técnicas usadas por los indígenas de sureste de México incluso a la actualidad, era la fabricación de un suave papel sacado de la corteza de los árboles de higo o mora. La producción del papel en Mesoamérica disminuyó llegando incluso a desaparecer debido a la persecución de la magia y la brujería durante el virreinato, ya que el papel se consideraba básico para estas prácticas, y debido al deseo de los españoles de introducir el *papel de arroz* traído de China para reemplazar al papel hecho por las culturas mesoamericanas.

La invención del papel no se atribuye como tal a Mesoamérica debido a que dentro de los mitos aztecas y mayas se habla de la invención de la escritura y del uso de esta sobre el *huun*, pero no mencionan ni cuándo

¹⁵ Op cit. pág 56

¹⁶ Hans Lenz. Historia del papel en México y cosas relacionadas, pág. 73

ni cómo fue inventado el *huun*, incluyendo el hecho de que las sustancias puras no se clasificaban como papel, razón por la cual no se le toma mucha importancia a esta técnica dentro de la historia.

Lo que sí se tiene registrado es -el primer taller de papel en Norte América establecido en Pennsylvania, en el Wissahickon Creek, por William Rittenhause, estableciéndose el taller de ivy por Thomas Willcox, distinguido por la producción de papel para impresos de actividades publicitarias de Benjamín Franklin, motivando así a otros productores de papel-.¹⁷

En el siglo XVIII y XIX al incrementarse la alfabetización se incrementó la tecnología en la impresión, donde la imprenta se mejora para obtener mayor rapidez en las técnicas de impresión, y las exigencias de mayor producción de libros llevaron a los fabricantes de papel a mejorar sus mecanismos de producción del mismo. -Siendo inventada *la primera máquina para elaborar papel* por el francés Nicholas Louis Robert un empleado del taller didot en Francia, el cual con la ayuda de John Bemble mediante una patente británica en 1801 financiada y desarrollada en Inglaterra por Hery y Seale Fourdrinier con la ayuda de Brian Don King quien construyo el self acting y automatizo la máquina hertfordshire en 1803, creando una gran sensación por la efectividad de esta máquina-.¹⁸ El principio básico de la máquina fourdrinier, -el suspender la pulpa de papel en agua, que es derramada con un movimiento horizontal haciendo que las vibraciones de lado a lado causara que las fibras se intercalaran una con la otra. Conocido esto en ese momento como dandy el cual presionaba con mayor fuerza el agua, al mismo tiempo que imprimía las marcas de agua o líneas extendidas sobre la pulpa de papel. Después esto era transportado a cilindros calientes y secos para que al final del proceso se devanara en un largo rollo perfectamente seco-.¹⁹

Actualmente la mejor producción mundial de papel es elaborada al estilo de la *máquina fourdrinier*. Al poco tiempo apareció una nueva máquina con un molde cilíndrico, la cual comenzaba su funcionamiento con un movimiento lento haciendo un proceso capaz de producir papel similar en apariencia y dar la sensación de un papel hecho a mano. Con estas bases un número de individuos comienzan a trabajar independientemente. Finalmente, se llevo a cabo la realización de una máquina de este tipo en Inglaterra, siendo John Dickenson quien produjo la primera máquina comercial en 1809.

¹⁷ Ídem.

¹⁸ Escuela Gráfica Salesiana. El papel/Historia su fabricación su uso. pág. 81.

¹⁹ Clair, Colín. Historia de la imprenta en Europa. pág. 242.

Para 1853 la historia de la fabricación del papel se había perdido en un círculo total. A finales del siglo XIX las máquinas se introdujeron a las semicolonias de China y Japón, debido a los norteamericanos en la apertura de relaciones diplomáticas principalmente con Japón, posteriormente con Inglaterra, Prusia y Francia. En ese entonces, comenzó el interés por el uso de las fibras vegetales en la fabricación del papel japonés, es así como un comerciante inglés acertó en la idea de importar trapos hacia Europa para fabricar papel, no era una labor sencilla ni el traslado ni el cambio de color en el papel.

-En Japón la primera máquina fourdrinier de 78 pulgadas de ancho es importada de Inglaterra por la firma americana Walshand Hall Company, y llevada al taller de *papel ogi*, cerca de Tokio en 1875, estando a cargo de la construcción de este taller Frank Cheethmen ingeniero inglés que por un periodo de tres años deja funcionando este taller en manos de un sucesor japonés-²⁰ Gracias a esto en la actualidad Japón es ahora el productor del 10% del papel y pulpa a nivel mundial, encontrándose debajo de Estados Unidos.

Con el desarrollo de las máquinas para impresión y los tipos de papel, el ingenio del hombre fue creciendo por lo cual sus necesidades no se cubrían del todo, motivo por el cual aún se siguen buscando nuevas técnicas para la fabricación de nuevos tipos de papel de mayor durabilidad y de mejor calidad, así como el estudio y desarrollo de nuevos sistemas y máquinas más modernas que puedan facilitar la impresión de escritos en la actualidad.

²⁰ Óp. cit. pág. 251

I.I.I. LA CELULOSA

La *celulosa* es la materia prima fundamental para la fabricación del papel, siendo un compuesto orgánico de carbono, hidrógeno y oxígeno en forma de polisacárido. Es materia que se produce en las fibras de los árboles y de los vegetales en diversas proporciones (50-60%), la unión de estas fibras forma lo que conocemos como cuerpo de los vegetales. -Siendo la celulosa el compuesto orgánico natural más abundante como resultado de la fotosíntesis, de todos los compuestos naturales del carbono es posiblemente el elemento más abundante de la pared celular de todos los árboles, arbustos, pajas, pastos, fibras liberianas y pelos de semillas-.²¹ Por lo general la celulosa se encuentra en estado fibroso, posee gran resistencia a la tensión y constituye el más importante componente de la pulpa del papel y del cartón. -El resto de los componentes de la madera son la *lignina* (20-30%) que actúa como cemento natural, grasas y resinas-.²² Debido a estas propiedades se produce la hoja de papel o cartón a partir de la pasta mecánica o química.

Esta sustancia orgánica se puede extraer mediante procesos químicos (principalmente por reacción de sulfitos) o mecánicos (consistentes en el triturado de la madera y la separación de la celulosa). También existe, -la posibilidad de extraer las fibras de celulosa directamente de la madera mediante la actuación de enzimas que disuelven la lignina, materia quebradiza y dura que une las fibras de celulosa entre sí-.²³ Este último proceso es una buena alternativa desde el punto de vista medioambiental, sin embargo, en la actualidad no es utilizado debido a su elevado costo.

La celulosa que eventualmente se convierte en pulpa, está compuesta de innumerables fibras, sumamente finas midiendo su longitud en milímetros. Por ejemplo;-las fibras del pino y la píceas tienen forma de cintas y miden aproximadamente 3-4 mm de largo y unas 30 micras de ancho, estas son llamadas fibras largas para distinguirlas de

²¹ Escoto García, Teófilo. Apuntes sobre el proceso y obtención de la celulosa y la fabricación del papel. pág. 16

²² Óp. cit. pág.23

²³ Lucas López, Rosario. Biodegradación de la celulosa y la lignina. pág. 17

las fibras cortas, que se encuentran en los eucaliptos y los abedules midiendo entre 1 y 1.5 mm de longitud-.²⁴ Es una materia relativamente resistente a la oxidación por agentes cáusticos, ciertos reactivos, cuando se usan en exceso pueden tener efectos de marcado deterioro sobre la misma. La resistencia a la tensión disminuye notablemente cuando se produce el sobre blanqueo. Es probable que la celulosa esta más próxima a lo soluble en agua fría que en agua caliente ya que una temperatura baja favorece el batido y la unión entre las fibras. Si las fibras celulósicas se calientan, al parecer se deshidratan en mayor o menor grado, lo cual hace que se encojan y se vuelvan quebradizas.

Actualmente, se clasifica a las fibras en primarias y secundarias, siendo las primarias las que se obtienen por primera vez a partir de la madera, sin importar el método utilizado para la extracción, mientras que las secundarias o recicladas provienen del papel o cartón reciclado, la materia prima de las fibras secundarias es cualquier tipo de papel o cartón reutilizable procedente de las industrias, del uso doméstico, comercial etc.

En la naturaleza existe una gran cantidad de fuentes fibrosas, resultado de diferentes procedimientos biológicos, siendo la variedad más importante la de los vegetales los cuales poseen la facultad de sintetizar la celulosa mediante un proceso denominado fotosíntesis, -en la cual la planta toma el anhídrido carbónico y el agua del medio ambiente que la rodea, así como los compuestos minerales necesarios para que mediante la clorofila y la luz solar se forma la glucosa molecular. Posteriormente al unirse con otras moléculas similares originan las cadenas de celulosa-.²⁵ Las fibras en los vegetales están unidas entre sí por un material cementante de carácter termoplástico, denominado *lignina* localizado en la lámina media de las fibras proporcionándole rigidez y resistencia al tejido vegetal. La principal fuente de *fibras celulósicas* para la fabricación de papel es la madera sin embargo, también se emplean las fibras obtenidas a partir de otros vegetales, tales como el algodón, paja, bagazo, etc. -Las fibras de acuerdo a su procedencia se pueden clasificar en dos grupos: las fibras vegetales y las fibras no vegetales-.²⁶ Las *fibras vegetales*

²⁴ Op cit, pág. 18

²⁵ Lucas López, Rosario. Biodegradación de la celulosa y la lignina. pág.19

²⁶ Escoto García, Teófilo. Apuntes sobre procesos de obtención de celulosa y la fabricación del papel. pág. 22

son las más importantes ya que tienen mayor posibilidad de aprovechamiento y mayor variedad de fibras y elementos celulares. En este grupo de vegetales se pueden distinguir las especies de vegetales leñosos y vegetales anuales que son los más utilizados en la fabricación del papel. Las diferencias entre estas especies se determinan por las características anatómicas, químicas y físicas de cada vegetal. Estos vegetales poseen dos tipos de tejidos el prosenquimatozo que les sirve de resistencia y conducción normalmente llamado tejido inerte y el parenquimatozo que se encarga del almacenamiento y elaboración de alimentos para la planta llamado tejido vivo.

Los vegetales leñosos son los denominados como plantas superiores y tienen las siguientes características: son plantas vasculares, perennes (viven más de dos años), cuentan con un tallo principal provisto de crecimiento secundario, con cuatro elementos celulares; células de parénquima sirven para el transporte y almacén de agua y alimento; fibras las cuales proporcionan rigidez a la estructura del árbol; traqueadas y vasos son conductores de agua y también, dan soporte al árbol. Estos vegetales se dividen en dos grupos los de maderas coníferas (maderas *blandas o resinosas*) las cuales no cuentan con gran variedad de elementos celulares, no cuentan con vasos, son de fibra larga y el contenido de células de parenquimia es muy alto, por esta razón la maderas de coníferas tienen mayor preferencia en los procesos de obtención de celulosa para el papel. Mientras que el segundo grupo de maderas frondosas, (*maderas duras, hojosas y latifoliadas*), las cuales son de fibra corta, cuentan con un alto contenido en células no fibrosas y gran cantidad en vasos como electos celulares. Se le denomina *madera* (tronco) al conjunto de tejidos celulares que forman los *vegetales leñosos*, de donde se pueden distinguir las siguientes partes; corteza, albura, duramen, médula y anillos de crecimiento.

Las pajas que son los llamados *vegetales anuales* no están provistas de crecimiento secundario, por lo que es difícil que sobrevivan de un año a otro. En este grupo sobresale el gabazo de caña por tener gran aplicación en la industria papelera como relleno en la elaboración de varios tipos de papel.

Las *fibras textiles* utilizadas ampliamente en la confección de ropa, también utilizadas en la fabricación de papeles especiales en los que no influye tanto su composición fibrosa, ya que normalmente no son de fibras muy largas. Entre este tipo de vegetales se encuentra el algodón, lino, ramio, henequén y cáñamo, utilizados en *la fabricación de papel de alta resistencia fisicomecánica*, por ejemplo el papel moneda, papel para documentos, dieléctricos, etc. La composición fibrosa de estos vegetales presenta una gran variedad de células como en los vegetales anuales, estos últimos tienen de ventaja su longitud de fibra, ya que incluso ni una fibra de pino alcanza estas dimensiones.

Las fibras cuentan con una estructura y composición química relacionadas entre sí, y sus efectos pueden observarse durante el pulpeo y la fabricación del papel. -La estructura de la pared celular en la fibra así como su arreglo físico responden sobre los efectos de unión que se producen entre las fibras y que ayudan a la consolidación del papel-.²⁷

El contenido de *hemicelulosas* (carbohidratos de cadena corta) se localizan a partir de la pared primaria estos carbohidratos son los que hay que conservar para beneficiar la fabricación del papel, debido a que favorecen la fibrilación necesaria para producir los enlaces en el papel. -Las hemicelulosas no parecen estar unidas químicamente a la celulosa mas están estrechamente asociada a esta mediante entrelazamientos físicos y puentes de hidrogeno. Por otro lado, entre las hemicelulosas y la lignina existe una unión química, que permite separar la lignina sin afectar la porción de hemicelulosas, por esta razón los *procedimientos de cocción y blanqueo* que tienen como objetivo remover y disolver la lignina-.²⁸ Al hablar de la fabricación del papel y de la celulosa se define la *-lignina*, como un polímero termoplástico que se encuentra dentro del espacio existente entre las células del tejido vegetal, en donde desempeña la función de aglomerarse, dándole rigidez al tejido fibroso de los vegetales-.²⁹

La *celulosa* está contenida en mayor proporción en capas de la pared secundaria, se entrelaza en forma de malla con las hemicelulosas, formando las microfibrillas que a su vez forman las diferentes capas de las fibras. La degradación de la celulosa aparece cuando sus capas exteriores han sido disueltas, principalmente las hemicelulosas, por esta razón el contenido de este tipo de carbohidratos es de suma importancia en la

²⁷ Escoto García, Teófilo. Apuntes sobre procesos de obtención de celulosa y la fabricación del papel. pág. 26

²⁸ Lucas López, Rosario. Biodegradación de la celulosa y la lignina. pág. 28

²⁹ Óp. cit. pág. 35

obtención de pulpa y en la fabricación del papel. La celulosa o pulpa es el producto principal de la separación de fibras en la madera (o de otro tipo de plantas fibrosas) siendo en los pulpeos, el producto intermedio en la fabricación del papel. La obtención de la celulosa se puede realizar por medio de distintos *procesos de obtención: mecánicos, químicos y químico-mecánicos*.

-En los *procesos mecánicos* los constituyentes químicos presentes en la madera permanecen sin cambios importantes a excepción de los solubles en agua y de una pequeña parte de la lignina que es separada por reblandecimiento. En los *procesos químicos* se pretende remover selectivamente los constituyentes no fibrosos y solubles en los reactivos químicos, principalmente la lignina, la cual compacta y une las fibras. En los *procesos químico-mecánicos* existe una combinación de los dos anteriores buscando primeramente reblandecer la unión de fibras mediante el procedimiento químico y terminar la separación con el procedimiento mecánico-.³⁰

En todos los procesos de obtención, el objetivo principal es separar las fibras que están unidas, disolviendo el material que las mantiene juntas (lignina), con una degradación mínima de los constituyentes elementales de la fibra como son la fracción de carbohidratos formados por las hemicélulas y células, dependiendo las características finales de las condiciones impartidas a la pulpa durante el proceso de cocción, variando también por el tipo de materia fibrosa empleada en dicho proceso. Existen diversos procesos como - *El proceso al sulfato o kraft* fue el último dentro de los procesos químicos, teniendo siglo y medio de existencia, es el que actualmente domina la producción de las pulpas, siendo el 70% del total de pulpas producidas actualmente-.³¹ El primer reactivo químico utilizado en los *procesos químicos* fue la sosa, con la intención de producir altos rendimientos. Sin embargo la sosa es más dañina que benéfica y es por ello que se dejó de usar como proceso en la fabricación del papel.

-Los *procesos termomecánicos y la pulpa de refinadores* clasificados dentro de *los procesos mecánicos como la pasta mecánica de molino de piedra*, producen pulpas con muy altos rendimientos y no tienen buena resistencia en comparación con las pulpas químicas-.³² *La pulpa mecánica de molino de piedra* es la más antigua de todas las pulpas para hacer papel (1843) con la característica de que no utiliza reactivos químicos ni elementos metálicos para desfibrar la

³⁰ Becerra Aguilar, Bruno. Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel, pág. 59

³¹ Óp. cit. pág. 62

³² Ídem.

madera. La pulpa de refinadores y la termomecánica aparecen como una variable en la que se trata de ahorrar reactivo y tiempo en la producción de pulpas, así como una mejoría en las características de las pulpas obtenidas.

Para obtención de la celulosa se utiliza la deslignificación, la cual se debe al efecto que producen los reactivos químicos durante *cualquier cocción o proceso de pulpeo*, al actuar sobre la lignina contenida en la lamela-media (se le denomina así a la mayor cantidad de lignina entre célula y célula, encontrando una gran cantidad de hemicéulosas), disolviéndola y favoreciendo la separación de fibras. De esta manera las principales reacciones químicas que ocurren en un proceso de pulpeo con las reacciones de la lignina, permiten transformarla en una sustancia soluble. Para efectuar esta transformación se usan reactivos inorgánicos, como soluciones de sulfito o hidrosulfitos de diferentes metales (calcio, magnesio, sodio, amonio, etc.) y soluciones de hidróxido de sodio e hidrosulfuro de sodio. Se conocen otros reactivos inorgánicos y orgánicos que pueden servir para solubilizar la lignina, uno de ellos es el cloro y sus derivados, el cual se usa en procesos técnicos (blanqueo de pulpas) no para deslignificar directamente la madera, sino para remover la lignina que se encuentra en las pulpas ya cocidas. Sin embargo, -al solubilizar la lignina también ocurren reacciones con la celulosa y hemicéulosas, pero fundamentalmente las reacciones más importantes son aquellas que tienen lugar con la lignina. La lignina es un polímero termoplástico que se halla dentro del espacio existente entre las células del tejido vegetal, en donde desempeña la función de aglomerante, dándole rigidez al tejido fibroso de los vegetales-.³³

Se menciona la existencia de las teorías de molido que basados en dos pasos principales, donde ocurre la desfibración, siendo separadas las fibras por el frotamiento entre tronco y piedra, por el calor de la fricción reblandece las uniones de lignina, tomando en cuenta la densidad y la resistencia de la madera, en el segundo paso se seleccionan las fibras por tamaño y grosor, esto dependerá del tipo de piedra usada. Para todas las teorías de molido se considera la velocidad de rotación, la presión de molido, la temperatura, la consistencia y la superficie de la piedra.

³³ Escoto García, Teófilo. Apuntes sobre procesos de obtención de celulosa y la fabricación del papel. pág. 26

1.1.2 EL PAPEL HECHO A MANO

Desde sus inicios el hombre ha ingeniado medios por los cuales pueda comunicarse y manifestarse, así surge el papel, antes de la existencia de las complejas máquinas que tenemos en la actualidad para la fabricación de este, las necesidades de comunicación llevan a descubrir que las fibras vegetales se podían utilizar para la creación de pergaminos, papyrus o huum, las tablillas utilizadas eran creadas a mano, siendo de sumo grosor y peso. En la actualidad el hombre sigue creando papel con sus propias manos, ya no como una necesidad, ahora se hace papel a mano por gusto, la mayoría de las veces para algún fin artístico.

Actualmente, en la elaboración de papel hecho a mano, lo más común es el papel mache, en su uso como hoja es posible hacer esculturas u otras formas por medio de esta técnica. La masa elaborada de mache debe hallarse en el momento de ser modelada o cortada, lo suficientemente compacta con el fin de que conserve las formas que se le de; pero a la vez lo suficientemente blanda y húmeda para que permita que se trabaje con ella. Si contamos con los ingredientes necesarios, los mezclamos bien y en el orden correcto, la masa ofrecerá las características antes mencionadas. -Se debe contar con ingredientes como porcelanizador, papel mache, vaselina, alkyl. De esta manera se deposita en un recipiente un kilo de papel mache , que aparecerá perfectamente molido y triturado, se añade un vaso de agua caliente en el centro del mache, se remueve bien para que el agua se mezcle uniformemente con el mache, después se añade una cucharada de porcelanizador , bien colmada y nuevamente a remover, se añade una cucharada de alkyl, bien colmada y se remueve, se deposita una cucharada de vaselina removiendo la masa hasta que los ingredientes se hallan mezclado perfectamente se procede a amasar con las manos formando así una masa compacta y totalmente integrada³⁴.

Otra manera de hacer papel es reciclando papeles varios; se puede reutilizar de preferencia aquellos con más cuerpo o rigidez (aún estando impresos ya sea bond o papel prensa), para ello se usa cloro o detergente, unas gotas de formalina (considerado como venenoso), una esponja suave, colorantes vegetales,

³⁴ Escuela de artesanía. Papel Mache. pág. 9-12

flores secas, papel secante, una fuente rectangular de vidrio, plástico o de algún metal inoxidable que deberá ser del tamaño de la hoja final. Las herramientas a utilizadas son: licuadora, bastidor de madera o metal del tamaño de la hoja de papel extendido que se quiera fabricar, una malla metálica o plástica de muy fino entramado.

Primeramente se rasgan los papeles elegidos, se ponen a remojar (el tiempo en el agua no debe exceder las 12 horas ya que pasado ese tiempo el papel tiende a pudrirse). Posteriormente se vierte todo el papel remojado y se licua a baja velocidad, para obtener una pulpa suave y untada sin eliminar la fibra del papel, la consistencia es a elección (esto es lo que determinará el grosor o delgadez del papel). Después de la mezcla obtenida se incorpora el colorante elegido, algunas gotas de formalina para evitar la descomposición del papel en su estado líquido y volver a licuar. Si se desea agregar algunas hojas o flores secas se incorporan al final para no pulverizarlas dejando trozos visibles. -(Cuando estemos utilizando papeles ya impresos, una forma fácil de decolorarlos es optar por el método de hervir los papeles y agregarle un poco de detergente a la pulpa y esperar hasta que se forme una nata que será fácil de retirar)-.³⁵

Posteriormente se vacía toda la mezcla a la fuente rectangular, se toma un poco de la mezcla y se reparte uniformemente en el bastidor, ó se sumerge el bastidor dentro de la fuente rectangular, para recoger un poco de la mezcla y luego ladear el bastidor de lado a lado. Se debe colar toda el agua del bastidor, para ello se utiliza la esponja, por último se deja el papel en un lugar seguro, colocando debajo papel periódico para absorber la mayor cantidad de humedad posible. Si todavía existe algo de humedad en el papel, habrá que sacarlo con cuidado y depositarlo entre las hojas de papel secante, con la finalidad de que el papel sea plano se le pueden colocar objetos muy pesados. Cuando finalmente el papel está seco se corta en las formas deseadas, o se dobla, etc. Este papel, no tiene las mismas propiedades que un papel convencional,

³⁵ Inzúa Canales, Víctor. Artesanías en papel y cartón

a menos que sea tratado con algún sellador en spray. Se debe tener cuidado al dibujar, imprimir o escribir con tintas muy delgadas, debido a la delicadeza y fragilidad con la que cuenta la hoja de papel recién elaborada.

Estas son las técnicas tradicionales para la elaboración manual de papel, técnicas sencillas y convencionales que requieren de paciencia y dedicación.

1.1.3 EL USO DEL PAPEL EN LA GRÁFICA

El papel dentro de la gráfica es el elemento fundamental para la creación de una obra plástica, debido a esto se piensa que al surgir la primera fábrica de papel fabriano en Italia puede ser la ruta que marca el comienzo del grabado, -al no tenerse antecedentes de la ruta exacta, es por ello que a este *camino se le conoce como el camino de seda*-.³⁶

Tenemos referencias de la práctica del grabado en relieve en el siglo IX con la invención de la *Xilografía* (grabado en madera sobre una sola plancha), existiendo pequeños libros xilografiados que se realizaban a partir de dibujos que se podían colorear posteriormente, como lo es una colección de fábulas con ilustraciones xilografiadas de Albert Pfister en 1461, alcanzando las obras xilografiadas un relativo éxito a finales de la Edad Media, siendo usada la Xilografía como medio común y popular al ser utilizada para la realización de barajas, juegos, etc.

Al poco tiempo la xilografía comenzó a ser usada de manera más apropiada muestra de ello es -al encontrar en China el grabado más antiguo del mundo, el sutra de diamante que data de 1328, otro grabado de los más antiguos es el centurión realizado en el año 1370 en Francia por el siglo XIV-.³⁷

Como ya se mencionó, con la invención de la imprenta en el siglo XV se toma la Biblia como primer libro impreso. -Es aquí donde surge el primer concepto de grabado; el que vuelve democrática a la cultura-.³⁸ -Entre los libros ilustrados mas importantes del siglo XV se encuentra Danse macabre des hommes (La danza de la muerte, 1485); The Nuremberg Chronicle (1493) con más de 1.800 grabados; Der Ritter von Turn (1493), con grabados de Alberto Durero y la Hypnerotomachia poliphili (1499) de Francesco de Colonna, impreso por Aldo Manuzio en Venecia y considerado el más importante de los primeros libros con grabados en madera. Entre los primeros libros ilustrados, uno de los más bellos es la Divina Comedia (1481) de Dante,

³⁶ Hernández Gil, Elva. Icono-Gráfica comparada, reflexiones gráficas sobre el árbol de la vida. pág. 83

³⁷ Geldner, Ferdinand., Manual de los Incunables, introducción al mundo de la imprenta primitiva. pág. 67

³⁸ Colin, Clairtr. Historia de la imprenta en Europa. pág. 87

con grabados de Baccio Baldini sobre dibujos de Sandro Botticelli. Se ha estimado que durante el periodo incunable (c. 1480-1530, el primer medio siglo después de la invención de la prensa) los libros ilustrados constituían alrededor de un tercio de todos los que se imprimían.³⁹

Para ese siglo el desarrollo del grabado es más decisivo, iniciando *el arte de la gráfica* desarrollándose hasta nuestros días. Comenzaron a surgir grandes grabadores, el alemán Alberto Durero es el más representativo de la época, con quien la xilografía comienza a internacionalizarse y así, el grabado en madera. Durero influyó a la gran mayoría de grabadores europeos. Sin embargo, con el surgimiento de nuevas técnicas como el *grabado en metal* se comienza a desplazar a la xilografía, cayendo esta última en decadencia. Contando con el antecedente de que el primer libro ilustrado con grabados sobre cobre fue *De Casibus virorum illustrium* (Brujas, 1476) de Giovanni Boccaccio.

En el siglo XVII el arte de la ilustración de libros por medio del grabado decayó al dar mayor importancia a la tipografía y a la ornamentación. A pesar de ello, -aparecieron libros notables sobre todo en Francia, como el libro de emblemas *Vie de la Mère de Dieu* (Vida de la Virgen, 1646) y *Lux Claustri* (1646), ilustrados con grabados al aguafuerte por Jacques Callot, una edición del *Tratado de la pintura* (1651) de Leonardo da Vinci ilustrada por Nicolas Poussin y *el Labyrinthe de Versailles* (1677) de Charles Perrault, ilustrado por Sébastien Leclerc.⁴⁰

Gran factor para la realización de impresiones de grabado es el para entonces ya conocido *papel elaborado con trapos de algodón*, este papel por su absorción ayudaba a obtener una mejor impresión. Al aumentar las necesidades del grabador se ampliaron los tipos de papel creándose el nombrado *papel Japón* siendo un papel finísimo fabricado en Japón con procedimientos que no se tienen bien conocidos, mas se sabe que la materia prima empleada era de plantas de la flora local como la *broussonneria papyritera*, *edgenworhia papyrifera*, etc. El papel algo opaco, con algo de transparencia, grueso, resistente, satinado de color blanco o ligeramente amarfilado y suave al tacto, debido a sus cualidades se usó para la producción de grabados, en especial en los libros con edición de gran lujo.

³⁹ Geldner, Ferdinand., Manual de los Incunables, introducción al mundo de la imprenta primitiva. pág 67

⁴⁰ Esteve Botey, Francisco, Historia del grabado. pág. 57

Para el siglo XVIII, la xilografía continua usándose a manera aun más popular en papeles de uso común para la creación de volantes y periódicos de la época. Se dice que *-la creación artística implica en todos los tiempos hacer visible lo esencial, es decir hacer resaltar, las fuerzas internas del todo en el aparente caos del mundo-*.⁴¹

Durante este siglo se desarrollaron otras técnicas que difieren considerablemente dentro del procedimiento una de la otra: impresión en relieve, huecogrado en seco, huecogrado por medio de ácidos, grabado plano. Así también, muy independiente del metal surge la serigrafía.

Bajo el concepto de huecogrado se reúnen todos aquellos procedimientos en los cuales logran copias de una placa de modo que las líneas o áreas hundidas sobre una superficie metálica se rellenan con tinta de impresión, posteriormente quedan plasmadas en papel aplicadas a presión. Existen dos variedades en este procedimiento: en el primero se raya la placa a mano con el buril y en el segundo esta labor se realiza por medio de un ácido.

Dentro de las impresiones en relieve se denominan los procedimientos de las artes gráficas en los cuales la impresión se realiza desde la placa, de manera que las partes realizadas se entintan y se imprimen en el papel a modo de un sello, mientras que las zonas hundidas no alcanzadas por la tinta no dejan marca en el papel.

La impresión plana litográfica está basada en la propiedad de que la grasa y el agua se repelen mutuamente, la zona esgrafiada absorbe tinta de impresión sin absorber agua -Es por esto que en la impresión litográfica plana se trata de transmitir el dibujo por medios grasos como puntas, crayones o tintas fabricadas a expreso, a una superficie pulida granulada o lisa de una piedra particularmente adecuada para este fin-.⁴² Actualmente también a placas prefabricadas con un recubrimiento especial, sistema de impresión el cual es denominado *offset*: en la impresión el agua esparcida sobre la placa solo es absorbida por las zonas libres y es repelida en las zonas

⁴¹ Koschatzky, Walter. Colección Albertina de grabado. pág. 467

⁴² Esteve Botey, Francisco, Historia del grabado. pág 118

engrasadas. Si después se aplica la tinta es aceptada por las zonas secas pero no en las mojadas del dibujo. La tinta adherida de esta manera al dibujo se transmite a un papel aplicado a presión. Actualmente el papel más idóneo para la impresión en este procedimiento es el papel de algodón.

La serigrafía o estarcido se conforma de una manera especial de aplicar patrones, es decir aplicar por medio de presión una tinta adecuada a través de una retícula en la cual el artista hizo su dibujo. Este medio gráfico de expresión, se deriva de los procedimientos asiáticos orientales remontados hasta muy lejos de la historia y considerablemente es uno de los más antiguos. Dentro de esta técnica, usada hoy en día para publicidad y medios comerciales, no se requiere un papel tan fino de características especiales a no ser que el fin de una serigrafía sea obtener una obra plástica. Actualmente, el papel destinado a ser impreso se somete en su fabricación a diversos tratamientos para que reúna las condiciones necesarias para su perfecta impresión, según el procedimiento por el que se ha de imprimir.

La velocidad de impresión, la presión, el revestimiento elástico del cilindro en el offset, las características especiales de las tintas (que pueden secar por penetración, por oxidación, por evaporación y polimerización), son factores que han de tenerse presentes al fabricar el papel. De aquí, que cada procedimiento de impresión requiera un tipo de papel adecuado. -El papel que mejor se adapta a la impresión tipográfica en general, es el blando fabricado con poca cola. Los papeles duros con mucha cola, no aceptan bien la estampación, prontamente los tipos-.⁴³

EL USO DEL PAPEL EN LA GRÁFICA

Para ediciones corrientes sin ilustraciones, se usan papeles alisados o satinados. Cuando se imprimen ilustraciones es imprescindible emplear papel bien satinado o estucado. Estos al tener menos poros en la superficie, aceptan bien la impresión de granados de trama. El papel para la impresión en offset es blanco y bien colado, su refinado ha de ser magro. El movimiento sacudidor de la tela metálica a de ser enérgico a fin de obtener que las fibras queden bien entrelazadas, para que soporte las diversas tiradas a colores sin variar

⁴³. Pla, Jaume. Técnicas del Grabado Calcográfico. pág. 49

de tamaño. Antes de imprimir se acondiciona debidamente con el grado de humedad conveniente, evitando que las pilas estén expuestas al calor y a corrientes de aire. Para la impresión de ilustraciones, se emplea indistintamente papel satinado o alisado; la elasticidad del caucho se amolda perfectamente a los papeles rugosos. Los papeles económicos poco colados y terrosos, depositan sobre el caucho fibras y sustancias que hacen borrosa la impresión y destruyen la matriz. Tampoco son aconsejables para la impresión a colores, a no ser en maquina multicolores, pues varia notablemente de tamaño de un color a otro. Modernamente se ha logrado eliminar por completo el desprendimiento de polvillo aplicando a su superficie una capa protectora. De esta manera el papel actúa únicamente como soporte, la estampación la recibe la capa protectora superficial.

Para la impresión en huecograbado generalmente todos los papeles se adaptan, indudablemente los mejores resultados se obtienen con papeles poco colados y satinados. Las tintas líquidas empleadas en huecograbado exigen un papel ligeramente absorbente y blando que absorba bien la tinta de los huecos de la matriz en el rápido rodar de los cilindros en presión. Un papel con demasiada cola no absorberá la tinta por el contrario, la falta de cola hara desprender fibras del papel deteriorando la matriz grabada en los cilindros. -En la fabricación de papel para huecograbado, se emplea preferentemente la celulosa de esparto con la que se obtiene un papel blando y voluminoso. Como sustancia de carga se emplea, con preferencia el caolín-.⁴⁴

⁴⁴Gloucester, Massachussets; Rockport. Paper Graphics. pág. 48

1.2 DEL PAPEL AL CARTÓN

El desarrollo y la tecnología no permiten imaginar un mundo sin el papel o sin cartón, la utilidad de estos aparece desde nuestra vida cotidiana en cosas de sencilla apariencia, en la cotidianidad de un grabador en su imprimir sobre papel ó el uso del cartón como placa. Papel y cartón son una necesidad no para el artista y para todo ser humano, al tener funciones básicas como su uso en la fabricación de periódicos, en folletería, en publicidad y dentro del medio artístico. Pero no fue suficiente, al haber otras necesidades que llevaron a la creación y al uso común del cartón como lo son los sacos de semillas para la agricultura, el cartón especial usado en decoración, para embalaje o protección de algún artículo, o para placa de grabado.

Cual sea el uso, teóricamente sabemos que para la realización de papel y cartón se puede palpar toda planta fibrosa para obtener celulosa, a pesar de tener limitantes técnicas y a veces económicas. Se sabe que antes de usar como materia prima la madera que hoy en día junto con el papel viejo son los principales para la fabricación de papel y cartón, se usaban algunos residuos agrícolas, como paja y bagazo importantes para la industria del papel, usando también otros varios residuos. Antes de ser empleada, para hacer papel o agregar capas para que sea cartón, cualquier materia prima fibrosa ya sea madera, paja, bambú, etc., es transformada en pasta, desfibrándola. Con frecuencia, las fábricas de pasta y papel son integradas, especialmente cuando se emplean residuos agrícolas como materia prima. La idoneidad técnica de la materia prima fibrosa para la fabricación de papel se determina por la facilidad con que se puede transformar en pasta y por las propiedades obtenidas de la misma que determinan el tipo de papel que se puede producir. Mientras que al obtener pasta morena, siendo una pasta cruda de fibras largas y resistentes se tendrá como

DEL PAPEL AL CARTÓN

La idoneidad de la pasta para hacer diversos tipos de papel la determinan las características de la materia prima y los procesos de conversión en pasta. Una de las características principales de la materia

prima para hacer diversos papeles, es la longitud de la fibra. Los residuos agrícolas, en su mayor parte, contienen fibras cortas que limitan sus posibilidades, por ello su utilización a papeles en los que la resistencia tiene poca importancia, papeles culturales y cartones de embalaje de calidad inferior. El proceso de conversión en pasta depende del producto que se hará y de las propiedades de la materia prima.

La diferencia fundamental entre papel y cartón son las categorías en que se dividen según el peso por unidad de medida (gramaje) y su estructura. A nivel industrial se acepta un peso de 160 gramos/m² como frontera entre papel y cartón. En cuanto a su estructura normalmente el papel está formado por una sola capa, mientras que el cartón suele constar de varias capas. Se sabe, que el papel es una hoja delgada hecha con pasta de fibras vegetales obtenida de trapos, paja, madera, etc. mediante procedimientos químicos y mecánicos. Se usa para escribir, dibujar, pintar, embalar, imprimir, etc. El cartón es más grueso que la cartulina y se fabrica a mano o con máquina redonda, empleando generalmente materias ordinarias, como desperdicios de papel, cuerdas, etc., y añadiéndole más cantidad de carga que al papel. Por efecto de su grosor su secado es lento, para acelerarlo se recurre al aire caliente. -Últimamente se han construido máquinas que fabrican el cartón, aun el más grueso de manera que sale de la máquina, completamente seco con gran economía en tiempo y espacio-.⁴⁵

Ambos son un material básico para la vida diaria como para las artes plásticas, ya sea el uso de papel para dibujo ó el cartón para escenografías, grabado, etc.

⁴⁵ Entrevista. Cartonera Hermanos Galindo. Septiembre 2008.

1.3 EL CARTÓN COMO MATERIAL RECICLADO

Se debe tener presente que *reciclar un producto es convertirlo en material reutilizable después de que halla acabado su propósito original*. Y saber que dentro de la ecología, existen papeles y cartones denominados ecológicos además de los reciclados. Los ecológicos: se clasifican en función de cómo se obtiene la blancura (blanqueados por oxígeno o sus derivados) identificándolos con las siglas TCF (Totalmente Libres de Cloro). Es un proceso menos contaminante que los que emplean cloro como medio para obtener el color blanco del papel. Existe otra gama denominada ECF (Libres de Cloro Elemental) que indica que el papel ha sido blanqueado con dióxido de cloro. -Este tipo de papel es el conocido habitualmente como papel ecológico. Los papeles reciclados son los que se fabrican con pasta de papel usado y no se blanquean con cloro ni con dióxido de cloro, habitualmente, y tienen ese color marrón característico-⁴⁶

Por lo anterior, el cartón es considerado un producto respetuoso con el medio ambiente, El *cartón de fibra virgen* se fabrica a partir de la madera, siendo el único material de envase natural y renovable. Parte de la energía utilizada para procesar la madera se extrae de subproductos, y consecuentemente es renovable, al mismo tiempo el uso de combustibles fósiles se ha reducido mucho en los últimos años, eliminado parte de la contaminación que provoca el proceso. Finalmente lo hecho de este material se puede reciclar para la fabricación de más cartón.

En investigaciones realizadas por empresas dedicadas a la fabricación del cartón, se le define como un comprimido con atributos ambientales; siendo un material renovable y fácilmente reciclable casi al 100% al consumirse poca energía durante su producción si se compara con la fabricación de otros materiales. Por ello, el cartón es clasificado como un material *biodegradable*, llamado así debido a la cualidad de poder ser transformado por la acción de gérmenes y microorganismos en otras sustancias naturales.

⁴⁶Entrevista. Ingeniera en Ecología: María Elena Sayes Graza. UPAEP. Diciembre 2008

Para el reciclado del cartón se han clasificado y codificado todas las calidades de papel que se pueden reciclar en cinco grupos. Esta clasificación fue realizada por el BIR (Bureau of Internacional Recycling). Los grupos principales son:

<i>Grupo</i>	<i>Calidades</i>	<i>Tipos de papel y cartón</i>
1	Ordinarias	Mezclas, periódicos y revistas, guías telefónicas, etc.
2	Medias	Libros, papeles blancos con poca impresión, etc.
3	Altas	Kraft blanco impreso o no, etc.
4	Kraft	Kraft, sacos usados, recorte de cartoneras, etc.
5	Especiales	Recogida, selectiva sin clasificar, cartones para bebida, etc. ⁴⁷

-En la combustión del papel y del cartón, la celulosa se transforma en dióxido de carbono y vapor de agua. Para evitar en lo posible la emisión de dichos gases debe efectuarse la incineración en determinadas condiciones. La incidencia es mucho menor si la incineración se produce a temperaturas superiores a los 1000°C. También debe seleccionarse el papel o cartón designado a ser incinerado para evitar en lo posible la emisión de residuos tóxicos. La celulosa supone, en general, una fuente de energía limpia, en la que no se encuentran presentes muchos de los elementos nocivos que se producen en la combustión de combustibles fósiles.⁴⁸

Se sabe que todos los procesos de producción tienen efectos sobre el medio ambiente, los relacionados con la fabricación del cartón tienen apenas efectos negativos debido a la naturaleza de la materia prima (madera, materia natural renovable y en general procedente de explotaciones optimizadas, o papel y cartón

⁴⁷ Lamas, R. R. Reciclado: oportunidades y riesgos. pág. 67

⁴⁸ Espinosa, Marum. La producción de celulosa en México, enfoque y alternativas. pág. 90

recuperado). -La necesidad constante de materia prima ha hecho necesario introducir el uso de explotaciones de bosques sostenibles, lo que ha conducido a que la incidencia de dichas explotaciones sobre el medio ambiente tenga incluso efectos positivos⁴⁹.

El cartón es un material reutilizable, puede ser reciclado de 5 a 7 veces, compostado o utilizado como combustible. Materias primas escasas que pueden ser utilizadas varias veces. Las aguas residuales procedentes de las fábricas de cartón siempre son filtradas y depuradas antes de ser vertidas nuevamente en los ríos. De esta manera hay una preocupación por reciclar todo lo posible dentro del proceso de obtención y fabricación del cartón. -Se sabe que el 12% del consumo anual de madera a nivel mundial, se utiliza para la fabricación de papel y cartón, sin embargo este consumo está aumentando con mayor rapidez que cualquier otro producto forestal, alcanzando mundialmente más de 280 millones de toneladas⁵⁰.

Actualmente la mayoría de las industrias dedicadas a la fabricación del cartón, ya no emplean procesos que precisen del cloro para el tratamiento y blanqueado de la celulosa. Esto ha propiciado una reducción importante de los problemas de contaminación a nivel mundial, de igual manera se ha conseguido el fraccionamiento de las fibras, el poder separar las largas de las cortas, lo que permite producir cajas de menor peso o mayor rigidez con un gramaje menor. El desarrollo de nuevas técnicas a la hora de añadir o incorporar otros materiales al cartón (tintas, barnices, etc.) ha permitido mejorar el brillo, la resistencia y optimizar impresiones en este. Se ha conseguido reciclar el agua necesaria para todo el proceso de elaboración del cartón y minimizar su consumo. -Aunque es difícil estabilizar un consumo estándar de agua, el rango se establece entre 10 y 50 litros por kg de papel/cartón producido. En algunos países se ha llegado a procesos de producción de papel que únicamente emplean entre 5 y 8 litros de agua por Kg. de papel, mientras que el valor medio para el cartón es de entre 10 y 20 litros por Kg.⁵¹ A pesar de esto por cada 5 libras en papel un árbol debe morir.

⁴⁹ Entrevista. Ingeniera en Ecología: María Elena Sayes Graza. UPAEP. Noviembre 2008.

⁵⁰ Espinosa, Marum. La producción de celulosa en México, enfoque y alternativas, pág. 92

⁵¹ 4 to. Congreso de celulosa y papel. pág. 342

Por otro lado, el papel reciclado cuenta con un proceso de fabricación en el cual se mezclan distintos tipos y calidades de papel usado para su desintegración en un pulper (batidora industrial) junto con agua recuperada del proceso de fabricación del papel, separando la tinta impresa del papel por procedimientos mecánicos al añadirse sustancias biodegradables más la inyección de aire para producir burbujas a las que se adhiere la tinta, estas burbujas de aire suben a la superficie flotando y siendo eliminadas por aspiración. La tinta se espesa, y elimina en contenedores controlados.

La pasta obtenida se somete a varias fases de limpieza y depuración para eliminar cuerpos extraños que no sean fibras. La pasta no es blanqueada en su fabricación con procesos químicos, habitualmente, el color de la pasta que se obtiene es el color final. La pasta es depositada sobre la tela de la mesa de la máquina formando la hoja de la que es eliminada el agua en las prensas y en la zona de secado. Finalmente, mediante rodillos de presión blandos y duros se proporciona el acabado superficial.

El papel reciclado tiene características físicas como la conductividad (capacidad para conducir la electricidad), la humedad, la curvatura, la orientación de la fibra (alineada o no en dirección a la máquina de fabricación del papel), la opacidad, el pH de su superficie y resistencia.

1.3.1 TIPOS DE CARTÓN

Existen tipos de cartón con diversas características: color, grosor, resistencia, uso. Se darán a continuación los tipos de cartones más utilizados.

Dentro de ellos, se encuentra *-el cartón ondulado ó cartón solidó blanqueado (SBB), (SBS) solid bleache sulphate*, conocido así en Norteamérica, hecho exclusivamente de pasta química blanqueada, tanto la cara superior como la inferior son estucadas con pigmentos blancos minerales o artificiales-.⁵² Aunque puede no ser estucado. Éste tipo de cartón es apto para impresión offset, con un diseño estructural y características de relieves excelentes, llegando a la obtención de un material ideal para productos de lujo y cuya preservación de las características organolépticas sea importante. Ejemplos del uso de éste cartón son las cajas o estuches de perfumes, chocolates, cigarrillos, etc. Otra variedad de este cartón es que la cartulina con la tripa sin blanquear. La cara puede ser pasta blanqueada al sulfato o pasta reciclada blanca. La tripa es de pasta al sulfato sin blanquear, alcanza un grosor de 6 mm., por lo regular.

-El cartón solidó no blanqueado (SUB) o Kraft está fabricado principalmente con pasta química no blanqueada, siendo de color marrón. Para conseguir una superficie blanca llega a ser estucado con pigmentos blancos minerales o artificiales en combinación con una capa de fibras blanqueadas bajo el estuco. La mayor cualidad de este tipo de cartón es su resistencia a la humedad y al desgarro-.⁵³ Es de alta calidad en conservación, la hoja básicamente mide 80cm x 120cm x 3mm.

-El denominado *cartón Holding (FBB)*, compuesto por varias capas que contienen principalmente pasta mecánica entre las capas superior e inferior, hechas de pasta química. La capa superior es de pasta química blanqueada, (se pueden estucar ambas capas)-.⁵⁴

⁵² Twede, Diana. Cartons, crates and corrugated board : handbook of paper and wood packaging technology. pág. 34

⁵³ Ídem.

*Estucar. Estuco es un pigmento blanco compuesto por varios elementos minerales o artificiales que se añade a alguna cara del cartoncillo en caso de que se fuera a imprimir en este. El estuco asegura la buena calidad y uniformidad de la impresión y le otorga lisura al material.

⁵⁴ Pro Cartón. Todo sobre el cartón como material de envase, pág. 70

TIPOS DE CARTÓN

Las variedades que existen dentro de este tipo de cartón son: *cartón estucado* formado con pasta blanqueada al sulfato con tripa de pasta mecánica, pasta mecánica a presión.

-*Cartón de fibras recicladas (WLC)*, cartón de varias capas que comprende como mínimo una capa central hecha principalmente de fibras recicladas. La cara superior es de pasta virgen química blanqueada o de fibras recicladas blancas destintadas. Entre la capa superior y la capa o las capas del centro puede haber una capa de fibras químicas, mecánicas o recicladas destintadas. La capa inferior puede ser hecha de fibras recicladas seleccionadas o de fibras vírgenes blanqueadas o sin blanquear, (tanto la capa inferior y superior pueden ser estucadas)".⁶⁰ La mayor cualidad de este tipo de cartón es el poderle crear una barrera contra la grasa, por ello es utilizado comercialmente en envases de comida

-Existe *el cartón gris ó Bristol*, cartón gráfico de gramaje bajo y papel de escritura. Pueden ser estucados y sin estucar.⁵⁵ Su uso más común es para encuadernación al tener variedad en sus grosores y por el alto contenido de ácido para su fabricación con recortes de papel de baja calidad.

-*El cartón piedra*, es una pasta de cartón o papel, yeso y aceite secante que endurece bastante y con la cual puede hacerse toda clase de figuras, por ello es un técnica utilizada para confeccionar máscaras o títeres. Se parte de un modelado en barro de alguna figura, se obtiene un negativo, dividido en dos. Se trocean hojas de cartón, se mojan y pican con el fin de volverlas dúctiles, y se empapan en engrudo, colocándolas después, formando sucesivas capas, en los recovecos del molde.⁵⁶ Cuando se seca dicho cartón, puede extraerse la pieza que se encuentra lista para unirla a otras y componer la figura preestablecida. Una vez construida ésta, se repasa su superficie exterior de nuevo con engrudo rebajado, se pegan pequeñas tiras de papel de periódico para cubrir los vacíos y desniveles, siendo remodela con el fin de lograr la expresión o gesto pretendido y se prepara para ser pintada. La superficie del cartón se recubre con cuatro capas sucesivas de pasta o de cola.

⁵⁵Op cit. 72

⁵⁶idem.

De manera comercial los cartones se clasifican por el color; rojo, gris, blanco, moteado, Cada uno de ellos es fabricado con diferentes grosores y durezas. El *cartón rojo*, es delgado sumamente resistente debido a la compresión de sus capas. El *cartón gris* por el contrario es más grueso sin tanta tensión entre capas lo cual lo hace más flexible. El *cartón banco*, se caracteriza por la delgadez y flexibilidad de sus hojas. El *cartón moteado*, en cualquiera de sus grosores es frágil al contiene aire entre sus capas, lo cual, lo vuelve fácil de deshacer para la elaboración de más cartón. Así es, como se pueden encontrar en las tiendas e incluso en las fábricas.

1.4 ESBOZO DE LA FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE CARTÓN

Para la fabricación del cartón se han creado máquinas, como -la onduladora que como su nombre lo indica de utiliza en la fabricación del cartón ondulado, siendo la primera máquina creada por Robert Gair (considerado el padre del cartón plegado y fue uno de los pioneros de la industria del cartón ondulado), la prensa Aldine de Gair que está actualmente en el museo de inventos del Instituto Franklin de Filadelfia, Pennsylvania, siendo la primera máquina que cortaba y hendía simultáneamente, con una anchura de 12 a 18 pulgadas (30.5 a 45.7 cm)-.⁵⁷ Los rodillos de mayor diámetro fueron calentados primero por inyectores de gas y posteriormente de vapor para evitar el riesgo de incendio. Las hojas exteriores o liners eran pegadas a mano usando brochas similares a la de empapelar, con una pasta de harina cocida. Desde que el adhesivo comenzaba a pegar era necesario eliminar por evaporación una gran cantidad de líquido por lo que cualquier otra operación necesitaba veinticuatro horas previas de secado. Los tamaños de plancha eran muy pequeños ya que el cartón ondulado sólo se utilizaba como refuerzo interior siendo el embalaje externo una caja de madera o barril.

Actualmente, -en la máquina onduladora se desenrolla el papel que se ondula y se pega creando planchas de cartón de tres tipos; de una onda (*doble*), dos ondas (*doble-doble*) o de tres ondas (*triplex*), para lo que se necesitan onduladoras de mayor tamaño. La plancha se fabrica en la onduladora según la composición y medidas establecidas para la caja en su especificación tiene la principal función de agrupar las fabricaciones por composiciones y de optimizar los anchos de plancha, minimizando así el desperdicio lateral-.⁵⁸

Dentro de la fabricación del cartón se hallan máquinas dedicadas al pegado como la de Robert Tohompson (1890), la cual contaba con un rodillo aplacador de adhesivo dejándolo caer sobre el *liner*. La máquina

⁵⁷ Becerra Aguilar, Bruno. Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel. pág. 89

⁵⁸ Op cit. pág. 90

básicamente era un mecanismo adhesivo de dos o tres rodillos acanalados huecos y calentados interiormente montados verticalmente sobre ligeros bastidores de fundición.

Las cartoneras dedicadas a la fabricación del cartón, principalmente para embalaje, se dividen en dos *plantas; integradas*, realizan el proceso desde la recepción del papel hasta la entrega del producto final, a diferencia de las manipuladoras ó transformadoras que no producen cartón ondulado, simplemente transforman la plancha de cartón que reciben de otras cartoneras.

Parámetro de suma importancia en la resistencia física del cartón es -la *humedad*, ya que el agua retenida en el cartón (agua libre + agua absorción) controla las propiedades hidrosópicas del cartón. Se considera que la humedad relativa del aire tiene mucha importancia en el cartón, al incidir en la rigidez, el espesor y el brillo, determinando su comportamiento en todas las máquinas implicadas en el proceso de fabricación. Al mismo tiempo la humedad relativa del aire determina el grado de *rigidez*. Cuando la humedad relativa del aire es de entre 40-50%, se obtiene la máxima rigidez del cartón y conforme la humedad aumenta, la rigidez disminuye significativamente. Dentro del *espesor* la humedad relativa incide relativamente poco, ya que con un 20% de humedad relativa el espesor es del 98%, y con una humedad relativa del 80% el grosor solo aumenta cuatro puntos, es decir a 102%. Para la obtención de *brillo* (100%) se consigue con un 50% de humedad relativa, y cualquier cambio en la humedad relativa (tanto más alta como más baja) influye en este parámetro. El máximo de brillo (115%) se obtiene con un 25% de humedad relativa. Cualquier cambio de humedad relativa aumentará el brillo.⁵⁹

Se ha determinado por medio de investigaciones que cuanto más cerca de 50% de humedad relativa este el cartón, se comportará con más regularidad y menos problemas existentes en todas las fases de manipulación. Acondicionar las salas de impresión y manipulado es básico para la obtención de un cartón de calidad.

En la fabricación del cartón se utilizan básicamente dos de los procesos mencionados en temas anteriores; el *proceso de pasta mecánica*, la cual es obtenida de la disolución de las virutas de madera en

⁵⁹ Pro Cartón. Todo sobre el cartón como material de envase. pág. 48

agua, utilizando la acción de desfibradores de disco o tambor para conseguir una mezcla de celulosa y lignina. El cartón obtenido por este proceso tiende a ser débil y amarillo, es el llamado cartoncillo y cartón prensado.

-El de *pasta química*, que se obtiene añadiendo sustancias químicas a la pasta, ya sea al añadirse bisulfito sódico (NaHSO_3) y/o sosa cáustica para la obtención de un cartón sumamente delgado que incluso puede usarse para escritura. O al realizar la disolución en sulfato sódico (Na_2SO_4), sulfato potásico (K_2SO_4) y sosa cáustica, se obtiene un cartón de mayor resistencia como el kraf.⁶⁰ Se le añaden colas y cargas como caolín para modificar la opacidad, capilaridad y blancura, ó se añaden un cierto número de capas para obtener un mayor grosor. Al estar formado básicamente por tres o más capas de celulosa de diversas calidades de fibras: *primarias* (vírgenes) o *secundarias* (recicladas). Esta estructura multicapa proporciona al cartón una rigidez especial y la posibilidad de ser cortado y plegado con gran exactitud. Cuando alguna cara del cartón está destinada a ser impresa es estucada (al ser un material que se puede imprimir por medio de técnicas muy diversas), mientras que el reverso puede ser blanco, gris o marrón, según las materias primas utilizadas.

En el caso del *cartón de fibras vírgenes*, el agua es necesaria para la obtención de la celulosa, ya sea por medios químicos, mecánicos para el lavado y blanqueado de la misma. En el caso del cartón de fibras recicladas, se precisa agua en el proceso de obtención de fibras y para el destintado.

La *pasta de madera* es la fibra de celulosa separada de la madera. Las fibras de celulosa suponen entre un 40 y 45 % del peso en seco de la madera. El resto comprende ligninas, hemicelulosas y pequeñas cantidades de resinas de la madera. En la *pasta mecánica* las fibras son separadas aplicando fuerza mecánica a los troncos sin corteza o bien a las pequeñas astillas (refinación mecánica). El calor generado ablanda la lignina separando las fibras. Posteriormente la pasta se tamiza, limpia y cualquier grupo de fibra que haya quedado se procesa. La pasta resultante del precalentamiento de las astillas de madera y de la posterior refinación es

⁶⁰ Becerra Aguilar, Bruno. Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel. pág. 78

conocida como *pasta termomecánica*. Cuando se aplica un tratamiento químico limitado, la pasta recibe el nombre de *quimitermomecánica*.

La *pasta química* para ser obtenida, los troncos sin corteza se astillan y se tratan con reactivos químicos con presión y alta temperatura. Estos reactivos pueden variar, pero el sulfato o kraft es el proceso más usado por su habilidad para procesar todos los tipos de madera usados normalmente y por su alto índice de recuperación química. El proceso de sulfito también disuelve los componentes de la madera que no son celulosa. En ambos procesos el material que no es celulosa proporciona a su vez energía para la producción de pasta y cartón en las fábricas, al existir actualmente fábricas de cartón que cuentan con plantas de cogeneración energética permitiendo el autoabastecimiento de electricidad, al ser esta la energía normalmente utilizada junto con el gas natural.

Las fibras separadas químicamente son con frecuencia blanqueadas o decoloradas en la fábrica de pastas para sacar los últimos restos de lignina y otros materiales residuales de la madera. La pasta blanqueada es aparentemente blanca y su contenido es pura celulosa, aunque las fibras individuales son incoloras y traslúcidas. Actualmente el proceso principal está libre de cloro elemental, y se sustituye el cloro con tratamientos de oxígeno, peróxido de hidrógeno y dióxido de cloro, generando subproductos simples e inofensivos.

La pasta reciclada está hecha de papel y cartón que ha sido usado y posteriormente recuperado por cualquier vía de recolección de residuos. Se consigue la pasta reciclada, por medio de la separación de fibras por agitación mecánica en agua. El proceso de fabricación del cartón de fibras recicladas consta de las siguientes fases: pulpeado, depuración, refinado, preparación de pastas, controles de calidad, mesas de formación, secado, estucado(en caso de que se requiera),bobina, controles de calidad, cortado, paletizado, almacenamiento, transporte y entrega.

-El cartón cuando ya es reciclado para la obtención de más cartón, es posible que cuente con algunos elementos químicos como ácido sulfúrico proveniente de aceros inoxidables, de plomo o con alto contenido de silicio, ácidos nítricos creados por la mezcla de ácidos clorhídricos provenientes de agentes oxidantes o ácidos fosfóricos, como el álcalis del agua del mar, incluso debido a la corrosión atmosférica. Es necesario depurarlo a la hora del triturado para que el nuevo cartón no contenga propiedades dañinas.⁶¹

Es necesaria la depuración de las fibras como parte importante de la celulosa necesaria para fabricar cartón. Las fibras recicladas provenientes del papel y cartón recuperado contienen elementos extraños, como plásticos, grapas, etc. Por ello la depuración del material recuperado se realiza preparando distintas capas del cartón alternativamente o con pulpers que trabajen simultáneamente (uno específico para cada capa). En el pulper el papel recuperado se mezcla con el agua y se diluye, realizándose la primera depuración del material por decantación. Otro de los sistemas de depuración más utilizados es el de agujeros y ranuras, por donde se filtran los elementos no deseados. Siendo necesaria una segunda depuración, pues aunque las fibras estén diluidas y no estén mezcladas con otros elementos, pueden contener ceras, parafinas, etc., que entorpecen el proceso de producción. Posteriormente se realiza el proceso de refinado de las fibras que se realiza en caliente y por dispersión.

Terminada la depuración, totalmente libre de sustancias indeseables, el caudal de celulosa reciclada entra en el proceso de preparación de pastas, donde se realizan las mezclas con la pasta mecánica o semiquímica, según proceda. Posteriormente la pasta llega a las mesas de formación dividida en formaciones diferenciadas desde el principio del proceso, normalmente *tres calidades distintas de pasta que serán la cara, la tripa y el reverso del cartón*. Una caja de formación situada al inicio de las mesas regula la cantidad de pasta que entra en las mesas de formación, que transcurren a distintos niveles hasta que se juntan para formar la lámina base del cartón. Así -cuando la pasta llega a las mesas, contiene un porcentaje aproximado de agua del 99%, se deposita sobre una tela e inicia el proceso de eliminación de agua mediante rasquetas y cajas de vacío que succionan el agua. Aproximadamente a la mitad de la mesa, el reverso y la tripa se unen entre sí y luego descienden para unirse a la cara. Una vez

⁶¹ Torres López, Fibras primarias de madera y fibras secundarias de papel viejo Lamas, R. Reciclado: oportunidades y riesgos, pág. 82

formada la hoja que se une mediante presión y adición de almidón, se procede al secado con cilindros presurizados con vapor que adquieren una temperatura superficial de 100 – 125°C.⁶² El porcentaje de humedad con que finaliza el proceso del cartón es aproximadamente de un 8%, esto dependerá del gramaje. Las mesas planas o de formación son las telas continuas donde la pasta se va transformando, empezando con una suspensión de 99 partículas de agua ó una de fibra y terminando con una lamina de cartón de cuatro unidades de agua por cada unidad de fibra.

-Una vez formada la lamina de cartón se enrolla a un mandril llamado Pope que tiene la anchura de la máquina de cartón y que puede alcanzar prácticamente los cuatro metros, con capacidad para 15 toneladas de cartón. Siempre que la Pope se llena se toman varias muestras que permiten determinar si el cartón cuenta con el nivel de calidad deseado. A continuación se traslada a la bobinadora para hacer bobinas más pequeñas que se transportan a la mesa cortadora. Para cortar el cartón, la bobina (cuya anchura y longitud ya han sido previamente determinadas), entra en las máquinas cortadoras, que cortan longitudinalmente con cuchillas circulares y transversalmente con unas cuchillas de rasmado, según las medidas que se requieran.⁶³

Para la fabricación del papel y cartón por las industrias, se emplea madera con diámetro de tronco reducido, procedentes de talas selectivas. Procesando las cimas de los árboles muy delgadas, las capas redondeadas del exterior del tronco, las virutas y el aserrín que se produce en los aserraderos. Ya que los troncos más gruesos y los árboles más grandes se transforman en madera para la construcción ó muebles. El cartón se produce a partir de materias primas naturales y renovables, una vez utilizado puede ser reciclado o como fuente de energía o compostaje.

⁶² Entrevista cibernética con pro carton España. Julio 2008.

⁶³ Becerra Aguilar, Bruno. Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel. pág. 65

1.4.1 CUALIDADES DEL CARTÓN

Las propiedades básicas tanto del papel como de los cartones de acuerdo a las normas tappi (technical association of the pulp and paper industry) se dan a conocer las características mediales del papel y como base para el cartón, son las tolerancias establecidas mundialmente.

-El *Peso base o gramaje*, es el peso en gramos de un metro cuadrado de papel. El peso base afecta a la mayoría de las propiedades físicas, ópticas y eléctricas del papel, por lo que es muy importante que sea uniforme para trabajar sin problemas tanto en los procesos de transformación como en el uso. Incluso adquiere importancia al influir en el precio, debido a que el papel y el cartón se pueden vender por kilos, número de hojas o pliegos por lo que la variación en su peso base, influye en el número de hojas o pliegos que se pueden obtener de un kilogramo de papel o cartón⁶⁴.

Al hablar de *calibre o espesor*, se refiere a la distancia que separa las dos caras del papel o cartón dispuesto perpendicularmente y se refiere al grueso de los mismos. En algunos casos, como sucede con algunas cartulinas, ésta propiedad las define para su mayor comercialización. -El *calibre* influye en casi todas las propiedades físicas, ópticas y eléctricas del papel y del cartón. Por ello es importante mantener su uniformidad a lo ancho de la máquina en la que se realizan, tanto para la impresión, como para algunos otros usos. El *espesor*, depende del peso base, sin embargo, papeles o cartones del mismo gramaje pueden tener espesores diferentes al depender también de lo compacta que sea la hoja, es decir, de su densidad⁶⁵. El espesor es muy importante básicamente en los cartones para impresión, saturación y cajas plegadizas entre otros. Se acostumbra expresar en puntos, que son milésimas de pulgada o en milímetros.

-La *densidad*, es el peso en gramos de un volumen de un centímetro cúbico de papel y cartón, se expresa en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3). El *bulk* es la recíproca de la densidad, es decir lo que se puede obtener al dividir 1 entre la densidad, de

⁶⁴ Entrevista. Cartonera Hermanos Galindo. Noviembre 2008

⁶⁵ 4to. congreso de celulosa y papel. pág. 438

igual forma si dividimos 1 entre el bulk, obtendremos la densidad. El bulk es el volumen que ocuparía un gramo de papel, se expresa en centímetros cúbicos por gramo (cm^3/g). E indica la voluminosidad, representa lo que ocuparía una pila de hojas-.⁶⁶

La *formación* corresponde a la uniformidad con que están distribuidas las fibras y otras materias sólidas en la hoja de papel. Se dice que una hoja tiene mala formación cuando las fibras se encuentran distribuidas en forma poco uniforme y al ser observada a contraluz al darle al papel un aspecto moteado, de nubes o aborregado. En cambio, un papel con buena formación presenta un aspecto uniforme que se asemeja a un vidrio pulido. Esto aplica más al papel, ya que dentro del cartón no se exige un aspecto visual demasiado pulcro, a no ser que este destinado para un fin estético. -La formación influye en el comportamiento del papel, debido a que está relacionada con sus propiedades físicas y ópticas. Entre las propiedades que dependen mucho de la formación del papel están el calibre, la opacidad, la resistencia, la suavidad y la uniformidad de absorción. Una formación mala, puede afectar las posibilidades del papel para ser recubierto y las características de impresión del papel-.⁶⁷

-La *blancura* es una característica principalmente del papel es posible apreciarla a simple vista y es fundamental en el resultado de la impresión multicolor, de allí su importancia. Se expresa en %. No deja de ser complicado definir un papel blanco y al hallarse el problema que normalmente está matizado, de manera que se tiene un blanco que puede ser azulado, rojizo o verdoso. Sin embargo, lo más importante es que sea uniforme, cosa que es difícil mantener de un lote a otro. Para el cartón la blancura se obtiene por estucado con pigmentos, siendo de cierta manera más fácil mantener la blancura, al tener exactos las porciones de pigmento-.⁶⁸

-La *opacidad*, es la cantidad de luz que pasa de un lado al otro del papel. Un papel perfectamente opaco, es aquel que impide absolutamente el paso de la luz a través de él, como ejemplos de papel opaco tenemos el papel negro con el que se envuelven las películas fotográficas y la mayoría de los cartones-.⁶⁹ Es una propiedad importante en los papeles para impresión en gramajes bajos, por lo que generalmente forma parte de sus especificaciones.

⁶⁶ Op cit. pág.436

⁶⁷ Ídem.

⁶⁸ Entrevista. Cartonera Hermanos Galindo. Noviembre 2008

⁶⁹ 4to. congreso de celulosa y papel. pág. 450

-El *brillo* se refiere a la propiedad por la cual una superficie es capaz de reflejar la luz en forma semejante a un espejo. El brillo que se pide en el papel depende del tipo de trabajo y del gusto del diseñador.⁷⁰ El papel brillante es adecuado para llamar la atención en anuncios y revistas. En muchos impresos de calidad es muy apreciado un papel con brillo alto, como es el caso de los papeles cubiertos, debido a que estos papeles realzan la impresión. -En el cartón solo se agrega una mayor cantidad de pigmento al ser estucado para obtener un alto grado de brillo-.⁷¹

-El *color* se define en el proceso de fabricación, el sistema más utilizado para medirlo, es el hunter L,A,B, sistema con demasiada aceptación debido a que su facilidad de entender e interpretar. Se define por medio de tres valores: (L) representativo del valor de negro a blanco, lo claro ó lo oscuro de un color. Un blanco perfecto tiene un valor de 100 y un negro perfecto tiene un valor de cero en esta escala. (A) un valor positivo en la escala a, indica lo rojo, un valor negativo en esta escala, lo verde y (B) un valor positivo en la escala b, indica lo amarillo, un valor negativo, lo azul-.⁷²

-*Lisura*, propiedad referente a la estructura de las superficies exteriores del cartón se percibe por los sentidos de la vista y el tacto-.⁷³ Los más lisos son más atractivos y agradables al tacto y permiten el contacto completo con la película de tinta de la imagen, por lo que entre más lisura mayor nitidez.

-*La direccionalidad*, se debe a que tanto el papel como el cartón tienen dos direcciones o sentidos principales, lo que significa que no se comportan igual si se les toma en una de sus direcciones o se les toma en la otra dirección-.⁷⁴ Esto es debido a la orientación de las fibras que es mayor en el sentido en que corre la máquina que los produce, a esta dirección se le llama sentido de fabricación o de la máquina, conocido también como hilo o grano del papel. La otra dirección, perpendicular a la primera, se denomina sentido transversal o contrahílo. Es conveniente tener en cuenta la diferencia entre los dos sentidos para su transformación y uso.

⁷⁰ Op cit. 354

⁷¹ Entrevista cibernética. Pro Carton España. Julio 2008

⁷² ídem.

⁷³ 4 to. Congreso de celulosa y papel. pág. 502

⁷⁴ ídem.

-La *Humedad relativa*: al haber siempre humedad en la atmósfera en forma de vapor de agua, *la humedad absoluta* es el peso total de agua contenida en un volumen determinado de aire, se acostumbra medir en kg/m³. Si la atmósfera contiene la cantidad máxima de agua que podría soportar, está saturada. La *humedad relativa* es la relación entre la humedad existente en el aire a determinada temperatura y la humedad de saturación a la misma temperatura. Cuando la humedad relativa es de 50%, el aire contiene la mitad del vapor de agua que podría contener a esa temperatura. Al variar la temperatura, cambia la humedad relativa aunque no cambie el contenido de humedad del aire, debido a que cuanto mayor sea la temperatura, mayor cantidad de vapor de agua puede contener el aire, por lo que a mayor temperatura será menor la humedad relativa y viceversa.⁷⁵ Por ello es importante que la humedad relativa del ambiente en que se trabaja esté en equilibrio con el contenido de humedad del papel o cartón para evitar problemas por falta de estabilidad dimensional.

-La *estabilidad dimensional* es la aptitud del papel como del cartón para conservar sus dimensiones y forma cuando varía su contenido de humedad, por ejemplo cuando están expuestos a cambios de humedad relativa del ambiente o cuando soportan esfuerzos físicos y mecánicos durante su impresión o transformación.⁷⁶ Es natural que exista cierta inestabilidad dimensional debido a las fibras de celulosa, pero controlando cuidadosamente la fabricación se puede reducir a un mínimo que normalmente no se percibe. Como resultado de la expansión y contracción que sufren al absorber o perder humedad pueden cambiar dimensiones, calibre, ondularse, enroscarse, enchinarse, arrugarse o desarrollar orillas onduladas o apretadas.

Propiedades mecánicas del papel y cartón, ambos muestran atributos mecánicos como son las resistencias que les permiten soportar los esfuerzos a los que se ven sometido durante su transformación y uso, también determinan su durabilidad. Las propiedades básicas de resistencia mecánica son: a la tensión, a la explosión, al rasgado, al dobléz, de la superficie al levantamiento y rigidez.

La resistencia a la tensión, determina el comportamiento tanto del papel como del cartón bajo tracción directa. -Es una indicación de la durabilidad y potencial para el desempeño en el uso final de aquellos que se emplean para impresión (bolsas por ejemplo)-⁷⁷. La resistencia a la tensión es mayor en el sentido de la máquina que en el sentido transversal se expresa en Kg. o en libras. De los resultados de esta prueba, se calcula el largo de

⁷⁵ Entrevista. Industria papelera mexicana S.A. de CV. Transformadora de papel. Septiembre 2008

⁷⁶ Pro Carton, España. Todo sobre el cartón como material de envase, 35p.

⁷⁷ Entrevista cibernética. Pro carton España. Julio 2008

ruptura, muchas veces se prefiere reportar la tensión como largo de ruptura, que permite comparar la resistencia a la tensión de papeles con diferente peso base.

-*Resistencia al rasgado*, es la capacidad de resistencia a la ruptura cuando se someten a un jalón.⁷⁸ Es muy importante la realización de esta prueba, en el caso de que se vaya a imprimir en prensa para bobinas. Existen dos formas de medir la resistencia al rasgado, la más utilizada es la resistencia interna al rasgado, esto significa que antes de la prueba, se le hace un pequeño corte en el borde, esto hace más vulnerable al papel al recibir un jalón. Se determina en los dos sentidos del papel y los resultados suelen ser más altos en el sentido transversal. Se expresa en gramos.

Resistencia al doblez, esta resistencia mide la cantidad de dobleces que resistirá el papel y el cartón antes de romperse. Está muy relacionada con la flexibilidad de los papeles, un papel o cartón rígido resiste muchos menos dobleces que uno flexible. -Esta resistencia está relacionada con la estructura y por una refinación impropia, una mala formación o un secado excesivo, baja drásticamente la calidad de dobles.⁷⁹ En papeles y cartones destinados para offset en bobinas, que se someten a secado con calor y enseguida se doblan en la misma máquina, se debe mantener controlado el contenido de humedad para esta operación, ya que si se baja la humedad del límite adecuado, se vuelve quebradizo el papel. También es importante en cartulinas plegadizas o para fólders.

-*Resistencia al levantamiento de la superficie del papel*, es la resistencia que la superficie del papel opone a ser levantada o arrancada por una fuerza de tensión que tira de ella perpendicularmente, como la tinta al ser impreso.⁸⁰ Debido a que, en el proceso de separar la placa de impresión o la mantilla, del papel que ha sido impreso, la capa de tinta se divide en dos y da un tirón que ejerce una fuerza de tensión perpendicular sobre la superficie del papel; esta fuerza depende de la espes y adherencia de la tinta.

⁷⁸ Op cit, 35p.

⁷⁹ Entrevista a Industria papelería mexicana S.A. de CV.- Fabricación de papel.

⁸⁰ Pro Carton, España. Todo sobre el cartón como material de envase, 34p

-*Rigidez*, es la resistencia que opone un papel o cartón al flexionarse, cuando se le aplica una fuerza por una de sus caras.⁸¹ Considerada una propiedad extremadamente importante para muchos usos del papel y del cartón. La rigidez es más alta en el sentido de fabricación.

-El *encolado* es una característica que se le da al papel y al cartón para retardar la penetración de los líquidos acuosos.⁸² Demasiado importante en papeles para escritura e impresión principalmente. En los destinados para offset, debe ser alto, debido a que durante el proceso se humedece la placa de impresión y si están mal encolados, absorberá mucha humedad en las áreas mojadas, ocasionando problemas que pueden llegar al grado de que el papel se pegue en la mantilla. Existen distintos grados de encolado, desde bajo hasta fuerte, sin embargo, ni los más encolados evitan de una manera absoluta la penetración del agua en su estructura durante mucho tiempo.

La interacción entre las propiedades ya mencionadas del papel y del cartón, se debe tomar en cuenta que ninguna es independiente, ya que es imposible alterar una propiedad sin ocasionar cambios en otras propiedades. Para ello se agrega una tabla referente a las propiedades opuestas de papeles y cartones.

Propiedades Opuestas		
<i>Si aumenta</i>	<i>disminuye</i>	<i>Y aumenta</i>
Peso base		Calibre, resistencia
Calibre		Rigidez, peso base
Calibre, igual peso base	densidad	Bula
Blancura	Opacidad	
Brillo	Calibre, opacidad, porosidad	Densidad
Lisura	Calibre, opacidad, porosidad, rigidez	Densidad
Resistencia al doblez	Resistencia al rasgado	Resistencia a la tensión y a la explosión

⁸¹4to. Congreso de celulosa y papel, pág. 376

⁸² Pro Carton, España. Todo sobre el cartón como material de envase. pág., 39

1.4.2 ALGUNOS FORMULARIOS DE PAPEL Y CARTÓN

En la fabricación del cartón así como en la del papel, es importante la exactitud en las características ya mencionadas, pues alterar alguna de las cualidades modifica su composición. Dentro de su fabricación se cuenta con medidas estándares en el corte de papel y cartón para su comercialización. A continuación se presentan las medidas comerciales del papel (la segunda y tercera medida se aplica al cartón también):

57 X 87 cm.=	8 cartas
61 X 90 cm.=	8 cartas con rebase
70 X 95 cm.=	8 oficios y tamaños mayores a carta

La unidad de medida del papel y del cartón es gramos por m²:

El peso en kilos se refiere al peso de un millar de hojas de un gramaje y medida determinada.

Fórmula para kilos por millar de hojas:

Ancho x largo x gramos = Kg. por millar de hojas. Ejemplo: .57 X .87 X 100 = 49.59 Kg.

Fórmula para conocer gramajes cuando tenemos los kilos x millar:

Kilos por millar/ancho x largo = grs. / m². Ejemplo: 49.59 / .57 X .87 = 100 grs. / m².

Fórmula para convertir libras a gramos:

Lo siguiente es la fórmula para conocer los metros lineales que tiene una bobina:

Peso de la bobina (kgs) x 1000 / ancho en metros x gramos por m²= Metros de papel.

Ejemplo: Tenemos una bobina de 250 Kilos de papel cubierto de 135 grs. con un ancho de 38.1 cm. 250 X 1000 / .381 X 135 = 4860.5 Metros lineales.

Esto es importante porque la compra del papel en rollos es por Kilos y no por millar, por ello se debe calcular cuántos “pliegos” salen de la bobina. Los cartones se referencian por el calibre que es expresado en puntos y que equivalen a milésimas de pulgadas.

Fórmula para conocer hojas por tarima:

Altura de la tarima en pulgadas / calibre / 1000 = cantidad de hojas. Ejemplo: ¿Cuántas hojas de cartulina calibre 14 contiene una tarima que mide 15” de alto? $15 / 14/1000 = 15 / 0.014 = 1071$ hojas

Para la elaboración de papel y de cartón existen tolerancias internacionales, que incluyen reglas generales de comercio para papel, cartulina o cartoncillo, las cuales son emitidas por las federaciones asiáticas y europeas originalmente y a la fecha aplican en todo el mercado internacional. Es necesario tomar en cuenta los factores que intervienen en la misma y que sirven como base y parámetro en la negociación para la compra de papel, como:

<i>Peso:</i> La palabra tonelada o ton (también cuando se abrevia t) debe significar 1000 kilogramos.
<i>Entrega:</i> Significa la cantidad total de mercancía cubierta por un contrato y entregada en una vez.
<i>Lote:</i> Significa una o más unidades de papel, cartulina o cartoncillos de un mismo tipo y con características especificadas, manufacturada por una fábrica y entregada en una vez.
<i>Unidad:</i> Significa una bobina, paquete, tarima, bulto u otro embalaje para transportación.
<i>Gramaje:</i> Significa el peso en gramos por metro cuadrado de papel, cartulina o cartoncillo.
Peso nominal: Para una entrega de hojas significa el número de hojas entregadas X su área contratada X el gramaje contratado.
<i>Tolerancia:</i> Significa la diferencia permitida y es expresada en porcentaje.

1.4.3 AGLUTINANTES Y PEGAMENTOS

-La patente para un pegamento o adhesivo surge en 1950 en Gran Bretaña, se trataba de un pegamento hecho a partir de pescado-.⁸³ Posteriormente, se patentaron otros adhesivos que utilizaban caucho natural, huesos de animales, pescado, almidón y proteína de la leche o caseína. Es en ese año comenzó la producción de pegamentos con un fin comercial. Ya se conocían los pegamentos realizados de productos naturales desde tiempos antiguos por ejemplo, al usar la brea obtenida de la madera de los pinos o la cera de abejas utilizada por los romanos. Hasta la actualidad estos pegamentos naturales cuentan con la cualidad de ser aprueba de agua y son un adhesivo confiable. Para el pegado de hojas de oro, metálicas al papel ó al yeso se utilizaba la clara de huevo.

Los pegamentos a base de almidón se han usado durante miles de años. El almidón como tal, no posee propiedades adhesivas al menos que sea hervido en agua, esto provoca que sus gránulos se hinchen volviéndolos gelatinosos, lo que le da su cualidad adhesiva. Comúnmente el almidón es usado por la industria editorial en la fabricación de papel al formar una capa que controla la penetración de la tinta al imprimir. Los papeles baratos, como el de los periódicos, usan poco almidón por esto la mancha de tinta al hojearlos. -*El cartón corrugado* es pegado con frecuencia con almidón de maíz. Durante la fabricación de cajas de cartón, dicho almidón es mezclado con una resina de formaldehído de urea para hacerlas resistentes a la humedad-.⁸⁴

Actualmente, la mayoría de los adhesivos animales han sido reemplazados con pegamentos sintéticos, aunque algunos productos aún utilizan una combinación de éstos y huesos de mamíferos o pescados, la doble intención de los adhesivos sintéticos es proteger a especies en peligro de extinción y porque su realización es mucho más barata que la elaboración de adhesivos a base de productos animales como sangre, huesos y leche.

⁸³ Twede, Diana. Cartons, crates and corrugated board : handbook of paper and wood packaging technology

⁸⁴ ídem.

Cuando se tiene la pasta que es la mezcla final en determinadas proporciones de los materiales que intervienen en la elaboración de papel y cartón son: la pulpa celulósica y los aditivos especiales de carga, relleno, encolado y teñido. Los aditivos que se agregan al cartón para hacerlo más denso encargados de darle cuerpo, pueden ser minerales como; caolín, yeso, blanco de titanio y talco. Colas de animales como las colas de orejas, cartílagos o cueros y vegetales como almidones de arroz, de trigo o tapioca, incluyendo gomas y resinas de diversa índole. Estas sustancias no celulósicas se incorporan a las pulpas, ya sean químicas o mecánicas, para mejorar las diferentes propiedades, como: aumentar la resistencia a la explosión, a la tensión y al dobléz, para evitar el desprendimiento de pelusas, o reducir la excesiva penetración de líquidos y tintas de impresión. Agregados a la pulpa la pasta resultante debe someterse a un tratamiento breve de batido para poder ser ingresada.

El batido o refinación tiene la misión de mezclar únicamente los variados materiales y dejarlos preparados para la suspensión fibrosa. -Aspecto indudablemente importante en la preparación de la pasta, es la disposición del material fibroso de manera que cuando se forma la hoja, exista un perfecto contacto molecular entre fibras y fibrillas. Si dos superficies hinchadas y gelatinosas se prensan entre si y luego se elimina el agente de hinchamiento, se produce una unión más íntima y se obtiene un papel de mayor resistencia.⁸⁵

Para el logro de ciertos tipos de papel es preferible que la pasta este poco trabajada; para otros, por lo contrario, el batido debe ser exhaustivo.

⁸⁵ Becerra Aguilar, Bruno. Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel,

1.4.4 UNIÓN POR CAPAS, PRESIÓN Y GROSOR

La unión por capas es la característica principal de los comprimidos dentro de ellos del cartón. Las múltiples capas del cartón proporcionan características técnicas importantes y ofrecen flexibilidad en la elección de la fibra (pasta). Las capas otorgan propiedad de rigidez, plegado y encolado, ayudando también al control de gramaje y grosor. -Es importante usar fibra de buena calidad en las dos capas externas de cartón, ya que las fibras en estas capas sufren los mayores efectos de las aplicaciones externas o del uso, cuando esto ha sido elegido y el proceso de formación terminado el **gramaje** de los cartones al igual que la altura de las **ondas** por ejemplo del cartón corrugado determinan su consistencia, sobre todo su resistencia.⁸⁶ Este último parámetro es el más importante para productores y consumidores ya que indica el **peso** que puede soportar una caja sometida a una carga por apilamiento.

Cuando el proceso de formación es terminado, la mano resultante, compuesta de hojas y fieltros, es llevada a la prensa para enjugar el líquido sobrante. -Las hojas de papel y fieltros que las intercalan, son estructuras capilares de distinta condición; los fieltros tienen capilares más grandes y son mucho más densos; por lo tanto, poseen mayor resistencia a la compresión. En la primera fase del prensado, los papeles y los fieltros se comprimen y se saturan; los papeles, que contienen de 2 a 4 partes de agua contra una parte de agua en los fieltros, mantienen una mayor presión hidráulica; por consiguiente, el líquido fluye del papel al fieltro a medida que disminuye su propio contenido. La máxima eliminación del agua se obtiene cuando la presión hidráulica en el fieltro es cero, es decir cuando está seco. Si se sobrepasa el índice de resistencia del papel, su estructura capilar colapsa y se destruye.⁸⁷

Las diferentes calidades de papel y cartón varían mucho en capilaridad y compresibilidad y por consiguiente, en facilidad y grado de eliminación de agua por prensado. Los realizados con una estructura áspera pueden ser sometidos a mayor presión en las zonas de contacto que los papeles densos con capilares pequeños.

⁸⁶ Entrevista Ingeniera en Ecología María Elena Sayes Garza. UPAEP. Diciembre 2008

⁸⁷ Torres López, Fibras primarias de madera y fibras secundarias de papel viejo Lamas, R. Reciclado: oportunidades y riesgos. pág. 85.

El espesor del papel depende de su peso base, papeles del mismo gramaje pueden tener diferente espesor dependiendo de su composición fibrosa, la refinación que se le haya dado a la pasta, debido a la compresión a la que haya sido sometida la hoja durante el proceso de fabricación tanto en el prensado como en el calandrado y la porosidad. El contenido de humedad de la hoja, también puede afectar su espesor.

Existen factores que afectan el número de uniones en la fibra y por ello se ve afectada la unión de capas, por eso es importante el diámetro y la flexibilidad de las fibras, el grado de refinación, el prensado a la hoja húmeda y la cantidad de hemicelulosas. Además, de la presencia de materiales que llenan los vacíos en la hoja, los principales son: cargas, encolantes y almidón, más el calandrado.

-La densidad del papel y del cartón es su peso por unidad de volumen, se calcula dividiendo el peso base en g/m² entre el espesor en micras. Es más correcto utilizar el término densidad aparente, debido a que se incluye en el volumen el aire que existe en el papel, atrapado entre las fibras-.⁸⁸

Dentro de los cartones, existe la fabricación de estos en diversas densidades, a mayor presión de capas la resistencia del cartón será mayor, existen cartones de mayor grosor que son flexibles y delgados debido a la baja tensión y a la falta de compresión con la cual fueron fabricados.

⁸⁸ Pro Carton, España. Todo sobre el cartón como material de envase. pág. 30

1.4.5 FLEXIBILIDAD Y DUREZA DEL CARTÓN

La dureza del cartón depende de la compresión de las capas y de la cantidad de estas. El cartón sea delgado o grueso en apariencia, no define su grado de dureza o flexibilidad.

Existen cartones delgados en apariencia que cuentan con alto grado de dureza y poca flexibilidad, otros de gruesa apariencia no son de alta dureza debido a la separación de las capas y al aire con el que fue construido, por ello son más flexibles. Cualquier tipo de cartón necesita ser enrollado para su distribución por medio de un mandril llamado Pope que tiene la anchura de la máquina de cartón y que puede alcanzar prácticamente los cuatro metros, con capacidad de 15 toneladas de cartón. Se toman varias muestras para determinar si el cartón cuenta con el nivel de calidad deseado, en flexibilidad y dureza. De no ser así el cartón pasa a ser triturado y nuevamente se realiza el proceso de fabricación.

Una vez fabricada la plancha, ésta se traslada en pilas a la zona de conversión alineándolas con la máquina indicada por su ruta. La operación se realiza manualmente utilizando [carretillas](#) o de forma automatizada mediante caminos de rodillos.

El cartón no se ve alterado en su forma, ya que está diseñado para fines específicos, al ser un material apto para la fabricación de cajas sencillas tanto para aquellas que soportan pesos extremos y usos pesados

Estas cualidades del cartón ayudan dentro del proyecto que se presenta, ya que las placas realizadas con este comprimido toleran la presión del tórculo, incluso ayuda a obtener altos niveles en la impresión.

1.4.5 FLEXIBILIDAD Y DUREZA DEL CARTÓN

La dureza del cartón depende de la compresión de las capas y de la cantidad de estas. El cartón sea delgado o grueso en apariencia, no define su grado de dureza o flexibilidad.

Existen cartones delgados en apariencia que cuentan con alto grado de dureza y poca flexibilidad, otros de gruesa apariencia no son de alta dureza debido a la separación de las capas y al aire con el que fue construido, por ello son más flexibles. Cualquier tipo de cartón necesita ser enrollado para su distribución por medio de un mandril llamado Pope que tiene la anchura de la máquina de cartón y que puede alcanzar prácticamente los cuatro metros, con capacidad de 15 toneladas de cartón. Se toman varias hueras para determinar si el cartón cuenta con el nivel de calidad deseado, en flexibilidad y dureza. De no ser así el cartón pasa a ser triturado y nuevamente se realiza el proceso de fabricación.

Una vez fabricada la plancha, ésta se traslada en pilas a la zona de conversión alineándolas con la máquina indicada por su ruta. La operación se realiza manualmente utilizando carretillas o de forma automatizada mediante caminos de rodillos.

El cartón no se ve alterado en su forma, ya que está diseñado para fines específicos, al ser un material apto para la fabricación de cajas sencillas tanto para aquellas que soportan pesos extremos y usos pesados

Estas cualidades del cartón ayudan dentro del proyecto que se presenta, ya que las placas realizadas con este comprimido toleran la presión del tórculo, incluso ayuda a obtener altos niveles en la impresión.

I.I.

*EL CARTÓN,
RECURSO
ECONÓMICO Y
ACCESIBLE
PARA LA
CONSTRUCCIÓN
DE PLACAS
MATRIZ EN
GRABADO*

© ARTES GRÁFICAS Y EDITORIALES, S. A. 1970

2.1 IMPLEMENTACIÓN DEL CARTÓN PARA LA GRÁFICA Y LA NEOGRÁFICA

Desde la invención del cartón se han encontrado medios y métodos por los cuales se puede obtener una impresión en este comprimido, considerado como medio de impresión mas no como soporte o placa dentro de la gráfica, debido a la falta de experimentación como recurso y material soporte para grabado.

Se conoce el uso del cartón en la estampa con tipos de impresión sobre el cartón por medio de offset. El cartón se imprime por medio de una plancha sin relieve y el dibujo de la impresión es entintado selectivamente gracias a la naturaleza grasa de la imagen, que repele el agua y no la tinta; las partes que no se deben imprimir repelen la tinta al haber sido tratadas con una solución de agua y alcohol. Esta plancha montada sobre un cilindro integra la imagen a otro cilindro que incorpora una mantilla (caucho) comprensible que, por contacto, entrega a su vez la imagen al cartón, adaptándose a la superficie del mismo. --En este sistema las tintas utilizadas son tintas grasas sin disolventes, las características de estas tintas permiten que las hojas salgan de la máquina secas, aunque este proceso puede activarse para aumentar la velocidad con procedimientos de secado por rayos infrarrojos o radiación ultravioleta-¹

En técnicas como huecograbado, tipografía o flexografía el cartón se imprime directamente sobre la bobina por medio de estas técnicas. Dentro de la flexografía la impresión se realiza con una plancha con el relieve de la imagen, que es entintada y entregada directamente al cartón. Con la técnica del huecograbado, el relieve se invierte mediante celdillas grabadas en el cilindro que se llena de tinta.

¹ Entrevista. TDI, diseño y publicidad. Junio 2008.

El cartón por ser un material que admite todo tipo de tratamientos, debido a su gran resistencia puede ser laminado o pegado en diversas capas para conseguir condiciones especiales de impermeabilidad o aislamiento, e incluso para realzar su aspecto externo, como por ejemplo: puede ser tratado con barnices especiales para hacerlo resistente al agua, impermeable, se le pueden añadir capas de otros materiales o distintas funciones (como láminas metalizadas, aserrín o polvos), se pueden imprimir motivos por estampado en caliente, para realzar la imagen.

El uso del cartón con incisión o estratos se considera neográfica, al no ser una técnica tradicional del grabado, y por el cuestionamiento que se tiene respecto a su funcionalidad y durabilidad como placa matriz. Al utilizar el cartón para elaborar un placa matriz esta debe constar de una construcción equilibrada en cuanto a los estratos y niveles que se requieran para que resista la presión del tórculo a la cual será sometida, con una construcción fina que permita no romper el papel en el cual sea impreso, la placa debe estar protegida con algún aglutinante o pegamento resistente al agua, a solventes e incluso a las tintas, para la obtención de impresiones de calidad y para el mantenimiento al ser limpiada sin dificultad.

-Se tiene nombres de artistas como Miró quien utilizo el cartón para soporte de un grabado. El primer nombre que se le dio al uso del cartón en la gráfica es *catelegrafía*, término utilizado por Pierre André Benoit, con un molde escogido por el artista está constituido por cartón de grosor medio, troceado a mano con tijeras y encolado sobre un soporte grueso, para ser pasado por la prensa tipográfica con el previo entintado conseguir una huella original.² Aún, considerada esta técnica como directa y espontanea. Sin embargo, el cartón puede explotarse más para su uso en la gráfica.

Cuando se trabaja el cartón de manera más compleja se asigna como parte de la neográfica; este último término fue implementado por primera vez por la crítica de arte Raquel Tiból, en Julio del 2005, catalogando al colectivo Suma como los pioneros de la nueva gráfica mexicana o neográfica, añadiendo que -la neográfica se distingue por apartarse de los cánones tradicionales de la gráfica mexicana al explorar nuevos métodos de impresión basados en recursos de uso cotidiano y popular-.³ Se menciona al colectivo Suma ya que ellos comenzaron a estampar sus trabajos en cartón, papel revolución y soportes de uso común, -formándose curiosamente, en el taller del pintor Ricardo Rocha quien no se destacaba por realizar arte

² Jacques Dupin. Miro Grabador. Vol. II. pág. 187

³ Artículo Periódico la Crónica, 13 de Julio de 2005

de vanguardia, invitando a maestros que contagiaron al grupo con nuevas corrientes y así se alejaron del grabado tradicional.⁴ A raíz de estas nuevas manifestaciones artísticas que realizó el colectivo, fue que Raquel Tiból añadió el término neográfica mexicana.

La neográfica se debe al cambio que dieron los talleres de gráfica colectivos en los 70's y 80's, sin embargo es un término joven. La investigación y la vinculación de las formas de trabajo con medios y conceptos alternativos, como el arte objeto, el situacionalismo, deja ver a profundidad el impulso del cambio que darían los grupos de artistas a la cultura visual, principalmente al arte fronterizo y la neográfica con múltiples disciplinas. Un ejemplo de la producción neográfica de esos años, es la obra de Felipe Ehrenberg.

La llamada década *movimiento de los grupos*, es la base estimulante dentro de la experimentación gráfica con recursos alternativos, tradicionales y modernos, como lo fue la combinación de la mimeografía y fotoelectrostática con otras técnicas, que hoy en día se encasillan bajo el termino neográfica, la mayoría de los representativos de la neográfica muestran un alto grado de preocupación por los aspectos formales más que el mensaje, ganando en belleza y no en la eficacia informativa con la que surge hace unas décadas.

Las variadas técnicas independientes que componen la neográfica, facilitan el uso de un lenguaje visual dado. A pesar de ello, el arte que se sirve de la tecnología contemporánea no es aceptado como tal plenamente en México. "El artista posmoderno no inventa imágenes, utiliza las ya existentes o se apoya en las fotografías; no descubre, ni revitaliza estilos históricos pues su conciencia dice que hay muy poco que descubrir o subvertir después de la experiencia modernista".⁵

⁴ Ídem.

⁵ Artículo Periódico la Crónica, 13 de Julio de 2005

IMPLEMENTACIÓN DEL CARTÓN PARA LA GRÁFICA Y LA NEOGRÁFICA

La neográfica, una tendencia interesante y eficaz para el arte al ser una mezcla de técnicas tradicionales con nuevas técnicas que van surgiendo según el tiempo que se vive, es menospreciada en su valor artístico ya que en algunos sitios se le considera sencilla y sin sentido. Con la neográfica se tiene la preocupación de que el arte llegue a todos los medios y estratos sociales, demostrando así, un interés por el arte y la divulgación del mismo al proponer la introducción de técnicas de bajo costo y con materiales accesibles para la elaboración de obras plásticas; por ello el uso del cartón como placa matriz, al presentar una técnica alterna, directa y espontánea, donde se trabaja el cartón con desgaste, con niveles y estratos en su hechura con materiales de reciclaje y económicos.

2.2 PRESUPUESTOS DE LOS COMPRIMIDOS

Existen diversos comprimidos como, macosel, fibrasel, cartón. Son fáciles de obtener al ser usados comúnmente. Los costos de estos, varían dependiendo del grosor, de la resistencia, del tamaño e incluso de la flexibilidad que tengan. Su costo no es elevado ya que son elaborados de madera y de papeles reciclados, a diferencia del costo que tiene una hoja de madera como la ceiba o el pino.

<i>Comprimido</i>	<i>Medida Aprox.</i>	<i>Presupuesto en comparación al costo del cartón.</i>
Macosel	1.22 x 2.40 mts.	12% más
Fibrasel	1.40 x 2.60 mts.	15% más
Macopan	120 x 240 mts.	30% más
Pino	1.20 x 2.40 mts.	90% más
Ceiba	1.10 x 2.10 mts.	180% más

La realización de una placa matriz de cartón es muy económica, al ser sustentada por medio del reciclado. El cartón hecho de fibras recicladas utiliza el papel o cartón usado (que de no ser así sería eliminado en vertederos o por otras vías). Por ello al reciclar el cartón usándolo como matriz se utilizan este recurso más eficientemente en las artes plásticas.

COSTOS Y PRESUPUESTOS DE LOS COMPRIMIDOS

Lo accesible de este material es por la reutilización de materia prima reciclada de menor costo, con el mínimo nivel de fibra virgen la cual es de mayor costo. El cartón, es de fácil adquisición, la gran mayoría de industrias papeleras lo ponen a venta en sus diversos tipos y grosores.

A continuación se presenta una lista de presupuestos promedio de los distintos tipos de cartones, de uso más común, obtenida de la cotización realizada a varias distribuidoras de cartón en México.

<i>Tipo De Cartón</i>	<i>Presupuesto en porcentaje en comparación al cartón kraf (por ser el más accesible de los tipos de cartón existentes)</i>	<i>Medida Aprox.</i>
Cartón piedra	60% más	220 x 110 cms.
Cartón rojo	40% más	160 x 120 cms.
Cartón gris	20% más	160 x 120 cms.
Cartón kraft	Es el más económico de los tipos de cartón	180 x 120 cms.
Cartón Blanco	20% más	160 x 90 cms.
Cartón corrugado	15% más	110 x 90 cms.

Es posible darse una idea del cartón en cuanto a costo y su utilización en el arte es sencilla y variada en cuanto a lo que se desea obtener en grabado.

En la placa matriz, se puede obtener variedad de texturas y mayores niveles no solo por cartón, también por medio de la utilización de otras alternativas con el fin de obtener una mejor composición, para estos efectos se puede usar aserrín, polvos sea de mármol, de mache, arena, corteza de los arboles, estopa, periódico o papel higiénico. No se presenta presupuesto de estos materiales, al ser obtenidos por medio del reciclado. Se presenta la cantidad aproximada de estos materiales en su utilización para la prefabricación de 18 placas matriz de grabado.

<i>Material</i>	<i>Cantidad</i>
Polvo de mármol	1/2 kg.
Aserrín	1/4 kg.
Corteza de árbol	100 gramos
Estopa	1/8 kg.
Mache molido	1 kg.
Periódico	1/2 kg.
Papel Higiénico	1 rollo

Dentro de la elaboración de placas-matriz de cartón, se debe considerar los pegamentos a utilizar y las herramientas que servirán para los cortes.

<i>Material</i>	<i>Cantidad</i>
Resistol blanco	1 lt.
Resistol 5000	1 lt.
Cuchillas	Juego
Ligas	1 pza.

Se observa que son materiales accesibles, lo cual presenta una opción accesible para su uso en la gráfica.

2.3 SELECCIÓN DE MATERIAL PARA LA ELABORACIÓN DE PLACAS-MATRIZ DE CARTÓN

En el intento de querer desarrollar el uso del cartón dentro de la gráfica se han encontrado ciertas complicaciones en cuanto a la utilización de materiales que logren cumplir funciones más complejas para grabado, al poder utilizar este material más allá del fin al cual ha sido desde su elaboración destinado.

Se comenzó por investigar en las papeleras mexicanas los tipos de cartón existentes en el país (que en un capítulo anterior se han mencionado), para tener conocimiento de lo que se puede adquirir con facilidad en México. En el momento en el que se supo esto se prosiguió a conocer más de los centros de reciclado para tener el conocimiento de la composición de cada una de las fibras con las cuales se elaboran los diversos cartones para sus diversos usos. Así, se conoció la resistencia que tenían los cartones y lo que cada uno aporta en uso a las placas-matriz de cartón, al ya tener conocimiento de las características y deficiencias de cada cartón para la utilización de estas cualidades a nuestra conveniencia y manejo dentro de la gráfica.

Para la construcción de las placas de cartón necesitamos crear texturas que no sólo sean la cara principal del cartón, por ello se pondrán materiales a prueba, la mayoría reciclados. Se comenzó, recolectando trozos de corteza que se desprenden de los árboles para crear texturas toscas y muy marcadas. Se pensó, en la utilización de aserrín de diferentes finos, polvos de mármol, arena en diferentes groesos, entre otros materiales como estopa reciclada, etc. Así, con el uso de cada uno de estos materiales obtendremos diferentes texturas y formas en las placas de cartón.

Se propuso probar los diferentes papeles como material de carga para las placas de cartón, tales como periódico, higiénico, mache, etc., molidos o en capas mezclados con agua y/o pegamento. Las cualidades de cada uno de estos papeles es diferente por lo tanto serán distintos resultados los que se obtengan en la placa y en la impresión final.

Se pensó en la problemática que tendría la impresión de las placas de comprimidos y reciclados, que debido a la humedad y pegajosidad de las tintas offset, se adhieren a la placa y la debilita, incluso la humedad del papel para la impresión puede provocar que éste se rompa al adherirse a la placa de cartón. Por ello, surgió el tener el tener que protegerlas bloqueándolas con alguna laca para evitar que el agua y los solventes penetren en el cartón, que las tintas no se adhieran, facilitando la limpieza de la placa. Se descarto el proteger la placa con algún pegamento ya que por la composición propia de estos, la gran mayoría reaccionan al agua activándose o volviéndose pegajosos.

La selección de material para la elaboración de placas-matriz de cartón, es una búsqueda exhaustiva de todo aquello que nosotros como artistas visuales a nuestro ingenio nos sea útil para la realización de la obra plástica que se tenga en mente. El buscar y experimentar con lo encontrado será lo que ayude a concluir de manera satisfactoria esta investigación, aportando ideas a la gráfica.

2.3.1 SELECCIÓN DE CARTONES

Para hacer la selección adecuada del cartón, se tuvo que requerir a medios tradicionales y modernos de investigación, para mejor indagación y obtención de información, desde el contactar vía internet con empresas internacionales dedicadas al reciclado y la fabricación del cartón, las cuales brindaron amablemente la información de los modos de elaboración de este comprimido, según el tipo de pulpa y lo reciclada que ésta fuera. Se supo cual cartón es más resistente al agua, cuál resiste más peso, entre otras tantas cosas. El siguiente paso fue hacer el comparativo de la información ya obtenida con lo que es posible fabricar y conseguir en nuestro país. Se encontró que hay procesos de reciclado que aún no se llevan a cabo en el México, se tiene una educación pobre en cuanto a la cultura del reciclado, al no aprovechar de manera más eficiente nuestros recursos.

Dentro del uso de las diferentes pastas para la elaboración del cartón, hay empresas mexicanas que fabrican el cartón con mayor calidad e incluso hojas de mayor tamaño; sin embargo, los comprimidos a utilizar serán cartones fabricados con pasta química blanqueada y sin blanquear, de pasta mecánica, de fibras recicladas, de pasta virgen, etc. Se comenzó la clasificación comercial de los cartones se eligieron los tipos existentes en distintos grosores y calidades.

Los *cartones rojos* debido a la compresión entre sus capas son más densos, difíciles de cortar y realizar incisiones en ellos, siempre tienen esta cualidad, por ello funcionaron muy bien al experimentar con la humedad del pegamento, al no deformarse ni perder consistencia en su rigidez al ser sometido a la presión del tórculo. Tolerando las cargas de material que se le apliquen a las placas hechas con este cartón. Se seleccionó cartón rojo de 2mm, 3mm y de 6mm, para la elaboración de ciertas placas. El *cartón gris* al ser menos denso permite su fácil corte y devastación, los gruesos de este tipo de cartón son de 3mm, 6mm, y 9mm., debido a lo fácil de su corte se puede utilizar como soporte y como nivel. En su función como placa incidida se desprenden con facilidad las capas con las que está hecho

permitiendo la incisión de la cuchilla sin dificultad. Los *cartones blancos* sean estucados o no, son de mínimo espesor. Estos funcionan para marcar zonas de la placa, dar algunas formas y estratos semidefinidos. El corte de este cartón es fácil, mas cuenta con la desventaja de su ligereza. El *cartón moteado* en sus diversos espesores y al no estar sus capas tan comprimidas permite ser un cartón maleable y fácil de desgajar. Se puede utilizar como soporte, para definir formas y crear niveles en la placa. Este cartón se puede encontrar en grosores desde 2mm hasta los 15mm.

El *cartón kraft* de diferentes grosores 3, 6, 9, 12mm., con el que se pueden lograr relieves y capas pegadas sobre otro cartón o sobre este mismo. Debido a su compresión este tipo de cartón permite jugar con niveles por devastación de las capas. El *cartón piedra* funciona sobre todo como soporte debido a su grosor y dureza, ya que es de los más resistentes que existen, es apto para tolerar presión y tensión. Es un cartón difícil de devastar por medio de cuchillas, para esto se necesita herramienta de alta velocidad como mototul, etc. *Cartón corrugado* es demasiado flexible por ello, solo servirá para dar algunos detalles a la placa, provocar textura, marcar algunas áreas, etc.

Estos son los principales cartones seleccionados:

Tipo de Cartón	Medidas en mm.
Cartón piedra	6, 9,12,15mm
Cartón gris	6,3mm
Cartón rojo	2,3,6,9mm
Cartón moteado	2, 3, 6, 9,12 mm.
Cartón kraft	3,6,9,12,15mm
Cartón corrugado	1,2mm

I.I.I

CARTOLOGRAFÍA

3.1 CARTOLOGRAFÍA: PRECONSTRUCCIÓN DE PLACAS DE CARTÓN

*E*l análisis de las técnicas tradicionales con la investigación en el área de la estampa correspondiente al grabado; con la construcción de obras plásticas prefabricadas por medio del orden y del conjunto de elementos necesarios sobre soporte de cartón. Presenta la técnica “*Cartolografía*” en la muestra de diferentes procedimientos en sus diversas aplicaciones para la obtención de resultados varios.

La “*Cartolografía*”, es el grabado en cartón, sea por incisión y devastación ó por preconstrucción de niveles y apilamiento sobre el soporte; todo realizado de materiales derivados del reciclado de papel.

Anteriormente, el cartón había sido explotado, pero no agotado en posibilidades referentes a su uso dentro de la gráfica, y sin duda, hay más posibilidades. Pero hasta este momento vamos en el estudio de placas prefabricadas. Sin embargo, por ser una innovación su utilización para un fin plástico y al mostrar semejanza en cualidades de técnicas clásicas, se le encuentra dentro de los recursos de la neográfica.

Enfocándonos al tratado del cartón y sus reciclados como; polvo de papel mache, aserrín, entre otros, y las reacciones de cada tipo de este comprimido en cuanto al trabajado de las placas para grabado, con la aplicación de cortes hechos con cuchillas produciendo una incisión ó incluso por devastación de zonas obteniendo así, bajos relieves. Probando la resistencia de la placa en su menor espesor, lo que sería el grosor del soporte de manera laminar. Los estratos obtenidos producen efectos varios en la impresión.

Se muestra el tratado del cartón por alto relieve, con la construcción de niveles del mismo comprimido ó con tipos distintos de este. Para la obtención de estos relieves se utilizan también, materiales de carga sean polvos ó pedacería que por apilamiento y delineado de formas, se llega a la obtención de un mayor espesor

prefabricado por el grabador. En lo cual se ha observado la resistencia del cartón y la rigidez para tolerar los materiales de carga.

Suele ser, el tratado de este comprimido similar al grabado en madera, al grabado en linóleo, etc., por la obtención de relieves; y similar al grabado en metal, al de resinas por la adquisición de huecos. Todo es posible por lo adecuado de la composición del cartón y la acertada manipulación del fabricado de capas.

En lo referente a los resultados como placa, se halla la obtención de grises ópticos elaborados por líneas rectas y entrecruzadas, realizadas por cuchillas de diferentes grosores, obteniendo texturas ópticas en la impresión.

Las distintas maneras de trabajar el soporte en la superposición de materiales de carga, y de estos materiales en la yuxtaposición con niveles de cartón: se obtienen texturas táctiles, que dependiendo del material será la factura en la impresión.

A cada capa que constituye al cartón como soporte se conceptualiza estrato. A la palabra nivel, se le define como, el grado de elevación de un plano en relación con el soporte de cartón, por medio de estos, en aplicación en la placa hace posible el tratado del cartón en maneras diversas de la *cartografía* en resultantes de placa.

Terminada la placa debe recubrirse con goma laca, para la protección de esta y para la facilitación del proceso de impresión. La goma laca aplicada al soporte, tolera solventes, tintas y cualidades del medio como humedad y calor.

El primer traslado de la placa por el tórculo, compacta en densidad al cartón (esto depende del tipo de cartón que se utilizó). Compactando mínimamente la placa en forma laminar, al igual que los materiales de carga se adhieren más al soporte.

El tratado de esta técnica en impresión permite los diversos procesos de entintado, que pueden ser a una sola tinta por medio de rodillo a tipo de xilográfica; se puede utilizar una cama de color a modo de camafeo; el entintado puede ser aplicado a la paleta de forma policromática; también, se puede hacer el entintado acuoso, recordando un poco la manera japonesa, es posible el entintado por viscosidad el cual implica la alteración del medio permitiendo el registro de más de tres colores en la combinación de estos, aplicado a cada nivel y estrato, a manera de entintado de hueco.

La obtención de impresiones puede ser a manera de monotipia donde, cada impresión será única; a tiraje al ser las copias prácticamente iguales. Obtuvimos a base de experimentación, que la placa no tuvo problemas en su comportamiento con respecto al color en la impresión aun interviniendo con diferentes procesos de entintado.

Es importante mencionar que la placa *cartolográfica* resiste más impresiones que la de metal, ya que esta última va perdiendo definición conforme se va imprimiendo. La placa de cartón presenta mayor resistencia en la calidad de impresión que el linóleo, al mantener el soporte el mismo tamaño a diferencia de la alteración que sufre el linóleo en demasía de impresiones debido a su cualidad de expansión. El cartón en resistencia es similar a la madera al provenir ambos del mismo origen, permitiendo mayor similitud en cuanto a cantidad de impresiones.

Las placas realizadas por *cartografía* son aptas para su utilización dentro del grabado por las tantas cualidades que se utilizan en pro del grabador. Es necesario mencionar que requieren de cuidado y delicadeza para la conservación en buen estado. Si es decisión del grabador la placa puede cancelarse, deshacerse y por medio de procesos de reciclado fabricar otro soporte del mismo material. Entonces, esta técnica se muestra como un recurso sustentable: tanto para el medio ambiente, tanto para el grabador, tanto para el artista plástico en el proceso interdisciplinario. Es importante mencionar que el cartón es un material de bajo costo lo que facilita los medios del grabador.

Así, se deja en manos del artista visual la “*cartografía*” en su conjunto de procedimientos y métodos en el hacer plástico. Esta técnica neográfica contemporánea se adapta a las necesidades de tiempo y espacio, siendo una técnica artística, innovadora, ecológica, no tóxica y de bajo costo; con estas características la *cartografía* ayuda al subsistir plástico.

3.1.1 PRECONSTRUCCIÓN POR HUECOS DE CARTÓN

En la elaboración de *placas cartológicas* se encuentra la prefabricada por huecos de cartón. Sobre el soporte se crean relieves de cartón para que finalizada la placa como resultado se obtengan huecos. Consiste en superponer capas de cartón al soporte del mismo. Las capas a superposición son de cartones de distintos espesores, para que el grosor de forma laminar con el aire almacenado entre capas produzca calidades de huecos. El colocado de cartones por yuxtaposición en distintos espesores otorga mayor cantidad de huecos.

Todos los tipos de cartón pueden aplicarse para este procedimiento. Con cartones rojos se obtienen niveles altos, al ser tan densos que no pueden comprimir más; para niveles medios, los cartones grises, kraft's y moteados aportan calidades de niveles entre los altos y bajos por tener aire en sus capas y ser expulsado por presión comprimiendo así estos cartones; para los niveles bajos el cartón blanco es ideal por ser de mínimo espesor.

La utilización de herramientas en esta preconstrucción son mínimos y sencillos de adquirir; exacto y cuchillas para los cortes, tijeras, brocha. Los materiales; cartón soporte al tamaño que se desee la placa, cedacería de cartones, resistol, goma laca, brocha y el boceto previo.

El procedimiento inicia transfiriendo el boceto al soporte cartón. (Se puede realizar una plantilla del boceto en photoshop separando las formas por color. Así, será sencillo el orden de huecos a prefabricar). La plantilla de separación de huecos se recorta, cada fragmento de la forma se coloca en cada tipo de cartón y se calca, para cortar el comprimido. Se puede superponer cartón sobre cartón para huecos más hundidos.

Recortados los fragmentos que conforman la composición, se procede a pegarlos sobre el soporte en el área que les corresponda, pegando primeramente los cartones rojos, posteriormente los de niveles medios, dejando al final los bajos. Esto con el fin de tener un mayor control en prefabricado de la placa.

Cuando se han realizado relieves muy altos o huecos muy hundidos, se ligan los bordes de los niveles a modo de bisel, esto permitirá que en el papel de impresión se facturen los huecos, sin riesgo de que rompa el papel, al momento de ser impresa la placa en el tórculo.

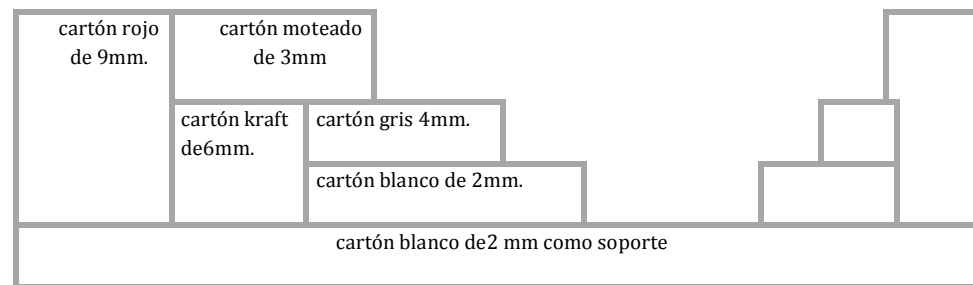
Ya pegados sobre el soporte los fragmentos de cartón, la placa se barniza con goma laca, dando de mínimo dos capas con brocha. Esta goma protege el cartón de la humedad de solventes, de tintas y facilita el aseo de la placa. Al cubrir con goma laca se mantienen las texturas de las superficies de los cartones, facturando la textura en el papel por fina que sea.

La *placa cartológica por preconstrucción de huecos* permite ser entintada a diversa maneras, la técnica no limita las posibilidades de entintado...Sin embargo, en este procedimiento se prefiere el entintado por viscosidad, haciendo el depósito de tintas en los huecos.

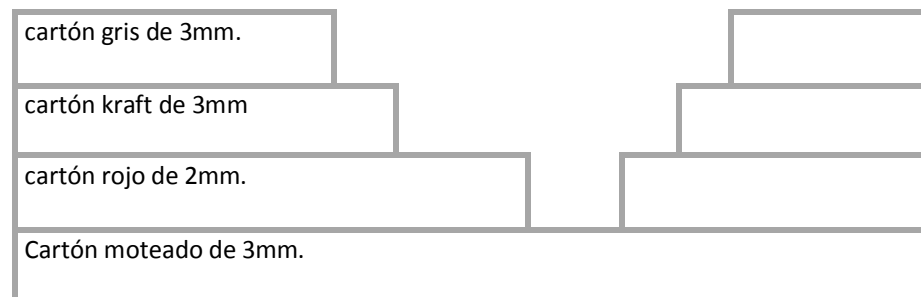
Al finalizar, se tiene una placa de huecograbado, la cual será densa y con un grosor laminar preconstruido, el cual puede ser de hasta 16mm y el mínimo de 2mm. La placa al ser pasada por el tórculo se comprimirá de 1 a 2 mm., definiendo su espesor de aquí en adelante. La placa requiere de cuidados y delicadeza para su perdurabilidad.

Es importante mencionar, que la placa es completamente reciclada, ya que durante el proceso de prefabricación no se utilizaron elementos dañinos para el grabador, ni para el medio ambiente.

El siguiente gráfico muestra un ejemplo de los cartones en yuxtaposición en diferentes grosores para la creación de huecos. (Al ser pasada por el tórculo se obtendrán más niveles medios por la compresión. Solo el cartón rojo se mantendrá del mismo espesor.)

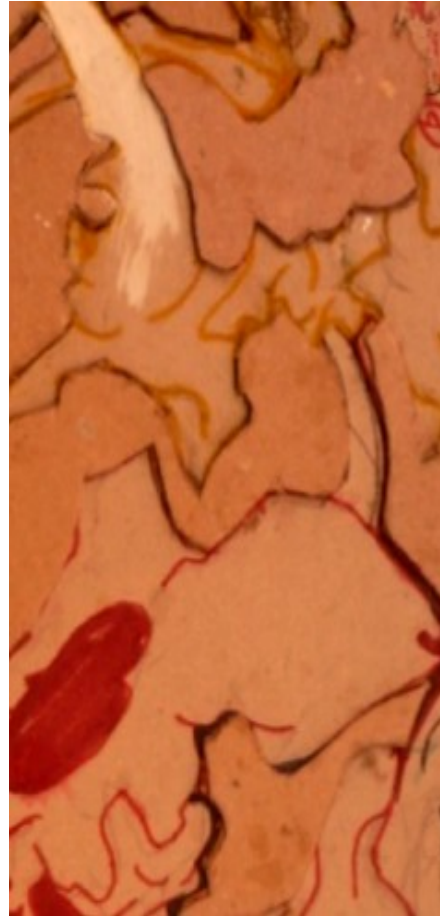


El siguiente gráfico muestra un ejemplo de los cartones en superposición en diferentes grosores para la creación de huecos. (Al ser pasada la placa por el tórculo se comprimen los cartones a excepción del rojo, se obtienen menos cantidad de huecos por superposición).





Fragmento de una placa cartográfica por huecos, prefabricada con cartón gris de 3mm., cartón rojo de 2mm., cartón kraft de 6mm., y cartón blanco estucado de 2mm., por yuxtaposición.



Fragmento de una placa cartográfica por huecos, prefabricada con cartón kraft de 6 mm., por superposición. Los bordes se observan biselados.



Fragmento de una placa cartográfica por huecos, prefabricada con cartón moteado de 3mm., y cartón kraft de 3mm. Se observa el meticuloso corte de formas.



Se observan fragmentos de placas cartográficas por huecos, ya recubiertas con goma laca, donde se perciben las texturas de las superficies de los tipos de cartón y los huecos obtenidas por medio de esta proceso.

3.1.2 PRECONSTRUCCIÓN CON PAPEL MACHE

En los procesos de *placas cartolográficas* esta la prefabricada con papel mache en soporte de cartón. Sobre el soporte se crean formas con polvo de papel mache diluido en agua y resistol en diferentes proporciones para obtener porosidades varias creando relieves.

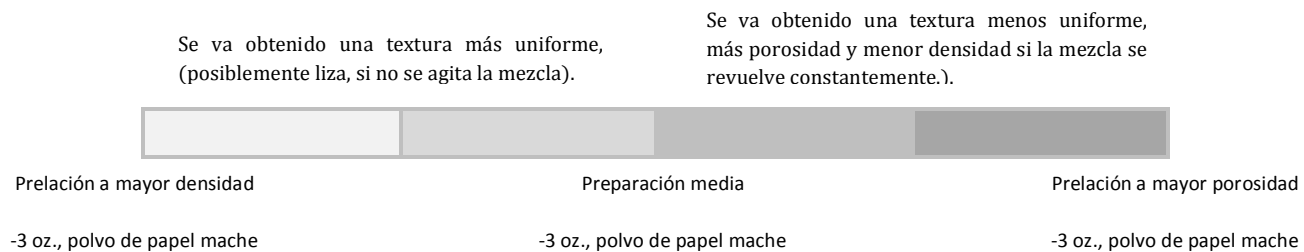
El polvo de papel mache en su composición presenta gran cantidad de papeles reciclados molidos, tales como periódico, cartón viejo], entre otros. Este polvo de reciclaje se mezcla con agua para generar una masa uniforme que sirve para la cartolografía, usado también para escultura y artesanías.

Por medio de este procedimiento se obtiene una placa con texturas táctiles y visuales que dependerán de las cantidades de polvo de papel mache, de agua y de resistol. Para esta técnica se ha utilizado como punto medio la cantidad de 3 oz., de polvo de papel mache por 125ml., de agua, elaborando un mezcla uniforme, que dependiendo de la alteración que se haga en cantidades ó de agregar resistol, se modifica su densidad, aumentando o reduciendo porosidad, por lo que modifica la textura obtenida en la placa.

Las herramientas utilizadas en esta preconstrucción de placa son: cuchillas y exacto(para realizar cortes en la mezcla de mache aplicada y seca en el soporte), lijas de agua (para alizar ciertas formas creadas con la mezcla de mache), recipiente con tapa (para conservar la mezcla de polvo de mache y agua), espátula (para el aplanado de la mezcla al ser colocada en el soporte), brocha (para aplicar goma laca) y el boceto previo Los materiales necesarios son: cartón soporte al tamaño que se desee la placa, polvo de papel mache, resistol, agua y goma laca.

El procedimiento inicia transfiriendo el boceto al soporte cartón (Se puede hacer una plantilla del boceto en fotoshop separando las formas para ubicar los relieves que se pretenden obtener y ordenar por planos la composición, es más adecuado transferir la imagen de esta manera.)

Se comienza mezclando 3oz., de polvo de papel mache en 125 ml., de agua. Esta mezcla se aplica a las zonas que se desee sobre el soporte con la espátula, se moldean los bordes de las formas a un nivel de 3 a 9mm. La mezcla se puede alterar según las cantidades, ya que a mayor cantidad de polvo de papel mache en menor cantidad de agua, y con poco resitol, la mezcla es menos compacta, creando relieves de texturas más porosas. Al añadir resitol a la mezcla, se introduce aire a esta que al momento del secado al haber sido aplicada al soporte, la mezcla expulsa en forma de burbujas este aire, generando poro como resultado. Entre más compacta sea la masa menos resitol tiene lo que significa, es que al decir que entre más resitol es más poroso por contener más aire.



Por medio de estas variantes, se lleva acabo el manejo de los relieves en el soporte. Es necesario tener conocimiento de esto para su aplicación.

Una vez realizados los niveles de polvo de papel mache en el soporte, y cuando aun no ha secado, se puede hacer el calcado de texturas ó marcas con las cuchillas o con la espátula para crear grises ópticos por

medio de líneas. Al secar la placa los niveles más elevados se biselan con la lija de agua para protección del papel de impresión. Si se quiere una mayor lisura en los niveles creados se pueden lijar hasta obtenerlos. (Se usa la lija de agua sin humedecerla sobre el mache completamente seco).

Una vez concluido el proceso de la placa cartográfica, se recubre con goma laca aplicando de 2 a 3 capas con brocha. La goma laca en protegerá al soporte cartón y al mache, evita que esta ultimo se active nuevamente al protegerlo de la humedad de solventes, tintas y agua. Recordando que la mezcla aplicada es elaborada de papel reciclado, el cual se deshace en agua. Además, la goma laca ayuda a fijar aun más el mache sobre el soporte, evitando el desprendimiento y la traquelación de este. En la prefabricación de esta placa no se utilizan agentes dañinos, ni tóxicos; es de materiales reciclados

La placa cartográfica preconstruida con papel mache tolera altas presiones al ser trasladada por el tórculo no se comprime en su estructura, solo el cartón soporte reducirá en espesor. Si se imprime a color o por gofrado, se tendrán facturas diversas. Lo que hace posible el entintado de varias maneras, por rodillo, a la pupe, por viscosidad, etc.

De este modo entendemos que, la porción de las cantidades del uso de la formula le da la libertad al artista en el manejo plástico en la preconstrucción de la placa cartográfica, está de más decir, que esto significa una nueva postura para el artista en cuanto a la creación de diseños, según sus necesidades.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache, en la que se observan relieves de la mezcla de mache con mayor densidad y menor porosidad.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache, en la que se observan relieves de la mezcla de mache partiendo de la formula media.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache, en la que se observan relieves de la mezcla de mache con resitol dando como resultado mayor porosidad.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache protegida con goma laca, se observa que el grado de porosidad no es disminuido por la goma.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache protegida con goma laca donde se observa la textura de mezcla media.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con papel mache ya entintada, se observa líneas creadas sobre la mezcla con espátula.

3.1.2 PRECONSTRUCCIÓN CON PASTA DE PAPEL

En *placas cartológicas* se encuentra la *prefabricada con pasta de papel*. Sobre el soporte cartón se crean relieves por medio de pasta de papel periódico, confor y pasta de cartón reciclado. Cada una de estas al aplicarse al soporte tendrán un espesor, obteniendo niveles muy altos por medio del apilamiento de pasta de cartón y niveles muy bajos por apilamiento de pasta de papel confor, la pasta de papel periódico es el termino medio de los relieves.

Cada una de las pastas presenta un grado de espesores según el papel y la humedad que se les otorgue por lo que en su aplicación al soporte los niveles obtenidos varían.

El cartón al humedecerlo se desintegra en capas lo que forma una masa más densa permitiendo hacer apilamientos consistentes, esta pasta bien compactada por el grabador no se comprimirá mas.

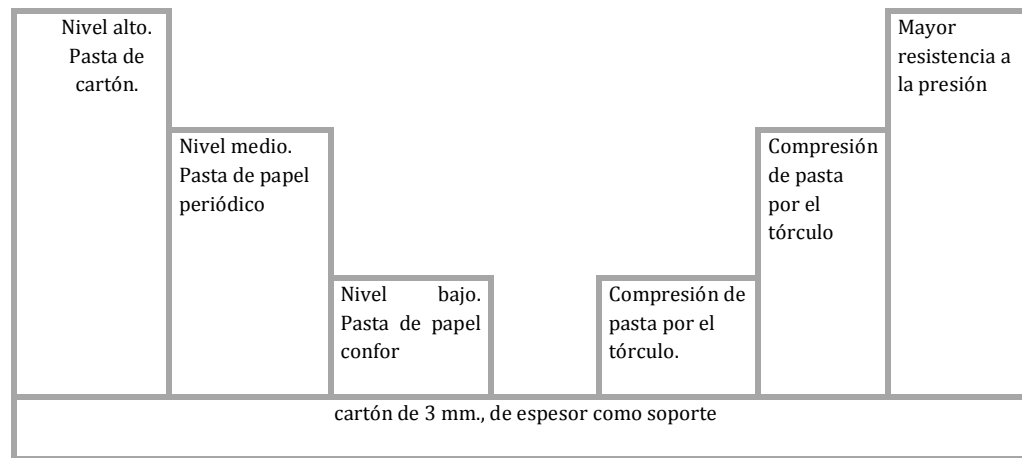
El papel periódico al humedecerlo se deshace formando una pasta uniforme la cual es apta para los niveles medios, esta se comprime un 20% de su espesor al someterse a la presión del tórculo.

La pasta de papel confor es más ligera por ello su uso en relieves bajos, también se comprime con la presión.

Para esta preconstrucción se requiere de herramientas como: tijeras, cuchillas con exacto, recipientes para hacer las pastas, espátula, brocha y el boceto previo. Los materiales son: soporte cartón de 3mm., de grosor a la medida deseada, resistol, pedaceria de cartón, de papel periódico y de papel confor.

Se comienza por la preparación de pastas sumergiendo la pedacera de cartón, de periódico, y de confort en 3 porciones de agua por 1 de resitol, (al agregar resitol se facilita la adherencia de las pastas al soporte). Después de 1 hora, se escure toda el agua. Mientras se espera, se transfiere el boceto a la soporte cartón (Se puede realizar una plantilla del boceto en fotoshop separando las formas por relieve. Así, será sencillo el orden de las pastas para la prefabricación de la placa).

Escurridas las pastas se empiezan a colocar según el orden que se la halla dado a los relieves. Es importante mencionar que la humedad de las pastas no altera al cartón soporte, si este es de más de 3mm., de grosor.



Cuando las pastas han sido colocadas y se encuentran húmedas se moldean a las formas del boceto, se les puede hacer marcas de líneas por medio de cuchillas y espátula para crear grises ópticos. Las pastas una vez secas se pueden cortar con cuchilla para definir más las formas.

Concluido el procedimiento con el previo secado de la placa cartográfica, se recubre con goma laca aplicando de 2 a 3 capas con brocha. La goma laca protege las pastas y el soporte cartón, evita la penetración de humedad de solventes, tintas y agua., ayuda a una mejor adherencia evitando desprendimiento. Esta es otra placa prefabricada en la cual no se utilizan agentes dañinos, ni tóxicos siendo de materiales reciclados.

La placa cartográfica preconstruida con pastas de papel tolera altas presiones al ser trasladada por el tórculo, se pueden obtener relieves de hasta 12mm., de grosor. Es a opción imprimir a color o por gofrado. Es posible el entintado por rodillo, a la pupe, por viscosidad, etc.

Al finalizar se tiene una placa cartográfica con 3 tipos de relieves o más si se desea. La placa es resistente y tolera tirajes largos gracias a lo compacto de las pastas. Se tiene la libertad de crear una placa, tanto por la fácil manipulación de los materiales, como por el costo que implica la realización de esta, acoplándose a las necesidades del artista.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruída con pasta de papel, se observan relieves construidos con pasta de papel confor.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruída con pasta de papel, se observan relieves por apilamiento de pasta de cartón



Fragmento de una placa cartográfica preconstruída con pasta de papel periódico y de cartón, dando formas por medio de apilamiento y moldeo.

3.1.4 PRECONSTRUCCIÓN CON TEXTURIZANTES

En la elaboración de *placas cartográficas* esta la *prefabricada con texturizantes*. Estos texturizantes pueden ser aserrín, corteza de árbol, arena, etc., los cuales son materia reciclada. Por medio del apilamiento de éstos se obtienen niveles de varias alturas y texturas en un soporte cartón.

En cuanto a texturizantes nos referimos a aquellos que se pueden biodegradar en el medio ambiente, así como todas las preconstrucciones cartográficas. Dependiendo del grosor del texturizante será la calidad de las texturas.

Para esta técnica cartográfica se requiere de herramientas como: espátula, y cuchillas con exacto, brocha y el boceto previo. En materiales: cartón soporte, aserrín, corteza de árbol, polvo de mármol, etc., resistol, goma laca.

Se comienza transfiriendo el boceto al soporte cartón, posteriormente se adhieren los texturizantes con resistol en las zonas que se quiera, (se recomiendan los texturizantes de apariencia tosca para las zonas que se quieran exaltar más en la placa como aserrín, y los de grano fino para las áreas delicadas). Las zonas lisas son los huecos que se dejen del soporte cartón, ya que habrá áreas que no lleven textura para el descanso visual.

Una vez adheridos al soporte cartón con el apilamiento elegido, se barniza con goma laca para proteger los texturizantes y el soporte cartón de humedad, de tintas y solventes. El barnizado ayuda a tener un mejor control sobre el limpiado de la placa a la hora del entintado

Al finalizar esto, se tiene un placa texturizada, la cual tolera la presión del tórculo sin desgranarse o romperse, solo aquellas zonas que contengan aire se comprimirán. En este procedimiento se recomiendan

niveles de hasta 9mm., de altura. Se puede mantener una impresión solo en gofrado, si es elección del grabador se puede entintar por los medios ya conocidos, Sin embargo por las pruebas realizadas es preferible el entintado por viscosidad.

La placa cartográfica con texturas se considera sencilla de prefabricar, al ser los materiales de bajo costo e incluso recolectados por el grabador, además, no es toxica y no se utilizan en su fabricación agentes dañinos. Esta prefabricación de esta placa como todas las presentadas, se pueden reciclar en el momento que se desee para elaborar una nueva.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con texturizantes, se observan niveles hechos de polvo de mármol, de aserrín con incisiones al soporte cartón.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con texturizantes, se observan niveles altos construidos con grosores diferentes de aserrín.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruida con texturizantes barnizada con goma laca, el la cual se precia la conservación de la textura.

3.1.5 PRECONSTRUCCIÓN POR DEVASTACIÓN

El último procedimiento investigado hasta el momento en la *cartografía, es la placa por devastación*. Devastar es incidir, arrancar una superficie para dejar huella en el soporte. Este es un principio que aplica a técnicas ya existentes de la gráfica como la linografía y xilografía, en las cuales se trabaja con gubias. La incidencia en el cartón a diferencia de esto se realiza a base de cortes con cuchillas y exacto.

Para la trabajado de esta placa, se ha encontrado que los cartones con mayor compresión entre sus capas presentan cierta dificultad para ser incididos, como el cartón rojo, sin embargo no es imposible. Los cartones con mayor densidad y menos compresión pueden ser incididos de mejor manera al permitir retirar capa por capa de su superficie.

De igual manera que las demás técnicas de relieve, en el cartón se realizan grises ópticos por medio de calidades de línea, e incluso altos contrastes.

Las herramientas a utilizar son cuchillas con exacto, brocha, y el boceto previo. Los materiales son un cartón soporte a la medida deseada, y goma laca. Con estos elementos se lleva acabo la placa cartográfica por devastación, se pueden hacer incisiones profundas si el grosor del cartón lo permite. Aunque, ésta técnica no lleva materiales aditivos es importante recubrir la placa con goma laca para evitar que sea dañada por agentes como humedad y se facilite el aseo de la placa.

Es de mencionar que la placa de cartón tolera un 40% más de impresiones que un linóleo, ya que el cartón no se expande. Al ser trasladado por el tórculo expulsa el aire restante existente entre sus capas, reduciendo un 10 a 15% de su espesor según sea el tipo de cartón trabajado. Sin embargo tiene la misma tolerancia de impresiones que la madera, al provenir del mismo origen, y al estar ambos conformados por

capas; solo que el cartón no presenta sentido de beta por lo que puede ser devastado e incidido con mayor libertad. Siendo la manipulación de las formas más sencilla en el comprimido.

La impresión de la placa de cartón por devastación se lleva a cabo por las diversas técnicas de entintado. Siendo la más recomendable por medio de rodillo, obteniendo la factura de las incisiones hechas.

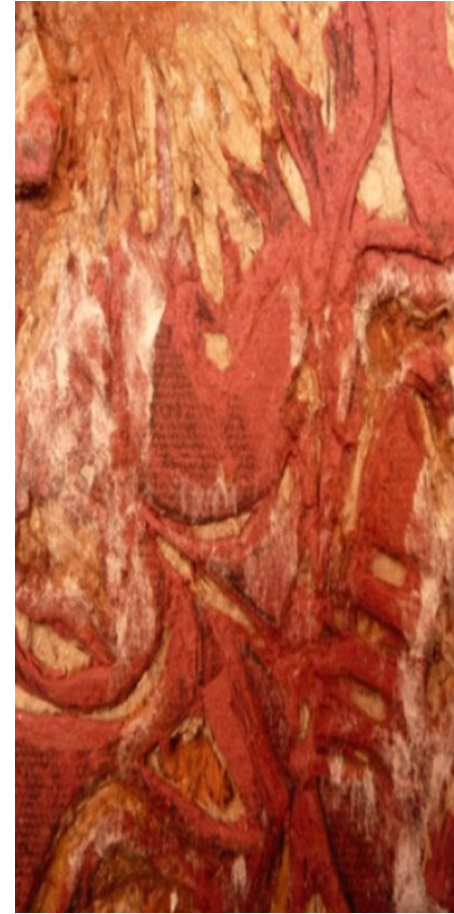
La devastación e incisión de cartón se utiliza también en combinación con los procesos antes mencionadas, siendo todos sustentables para el grabador y para el medio ambiente. Dejando esta valiosa aportación en manos del artista para su utilización y aplicación en el arte.



Fragmento de una placa cartográfica preconstruída por devastación, se observan los ritmos y calidades de línea creadas por cuchilla.



Fragmento de una placa cartográfica insidida profundamente.



Fragmento de una placa cartográfica devastada por capas con cuchillas.

3.2 RESISTENCIA DEL CARTÓN COMO PLACA- MATRIZ

El cartón es un material idóneo gracias a su fácil adquisición y al estar fabricado en diferentes grosores y durezas, lo que permite resistencias para ciertos usos. Dentro de la gráfica, todos los tipos de cartón son aptos para las exigencias que requiere la creación de una placa matriz.

En algunas técnicas de la gráfica las placas creadas carecen de la resistencia que proporciona la hecha de cartón para la impresión. Cabe señalar que las placas realizadas con este comprimido, dependiendo de la compresión con que el grabador las realice, toleran la presión del tórculo sin alterar la placa en su forma. Se pueden hacer impresiones donde solo quede la huella del primer nivel o incluso la marca de todos los relieves y huecos creados, se puede obtener desde una estampa hasta un grabado en hueco o relieve.

El manejo del cartón es más accesible para el grabador al ahorrar costos en cuanto a materiales, así como tiempo en la elaboración de las placas, se debe tomar en cuenta la dureza del cartón más que su grosor, de esto dependerá la maleabilidad que la placa-matriz tenga. Las hojas de cartón rígido y duro sirven más como soporte si es de la elección del grabador hacer pegado de otros materiales o del mismo sobre esta, ya que la compresión de las placas ayuda a que el cartón mantenga su forma base y la humedad de los materiales a adherir no alteren las cualidades del mismo.

. La resistencia que presenta va desde el proceso de construcción de la placa hasta ser sometida a la presión del tórculo para su impresión.

Es posible hacer una lista de cartones por resistencia, dentro de los más resistentes se halla el cartón piedra el cual por su grosor y densidad tolera todo tipo de manejo, presenta dificultad para ser trabajado al bajo relieve por lo comprimido de sus capas por ello para realizar una incisión o corte se requiere de herramientas de alta velocidad, y al estar fabricado con cierto porcentaje de fibra virgen es corrioso. Al hacer una placa de este comprimido obtendremos rigidez, dureza y resistencia.

El cartón rojo presenta estas cualidades solo que en usos más cotidianos en hojas son más delgadas. Resulta ser un cartón difícil para cortar o devastar, cuenta con resistencia para ser utilizado dentro de la grafica.

En cartones de resistencia media se encuentran el kraft y el gris con cierto grado de densidad, que permite devastar o cortar las capas sin dificultad y al momento de ser sometido a la presión es mínima su compresión.

Existen también cartones poco densos los cuales son ligeros y maleables, proporcionando facilidad al trabajar con ellos, cuentan sin embargo con la desventaja de que al ser sometidos a la presión del tórculo se comprimen expulsando el aire que aún queda entre sus capas reduciendo su grosor de 10 a 20% según el cartón y la presión. En estos cartones encontramos el moteado y el blanco. Tenemos que mencionar que el cartón mas frágil y con estas mismas características es el cartón de fibra reciclada es cual es excesivamente maleable y fácil de desgajar.

Las cualidades de cada tipo de cartón se pueden utilizar a ventaja del grabador. Sin importar el tipo de cartón todos resisten en su uso como placa-matriz sea con procedimientos mixtos, de bajo o alto relieve y con herramientas sencillas de utilizar. Los niveles de presión utilizados para la impresión de las placas de cartón dependerán del grabador y según la presión utilizada serán los niveles que se definan en nuestra impresión.

3.3 COMENTARIOS DE LOS PROCESOS DE TÉCNICAS TRADICIONALES DE GRABADO

-El concepto de gráfica derivado del griego significa rayar, dibujar, escribir; es muy amplio y de grandes contrastes. En la gráfica impresa la técnica juega un papel decisivo en la creación artística, puesto que la selección del medio se determina por las metas del artista.- El arte de la gráfica, que en la Edad Media tardía comienza en Europa. Se desarrolló hasta nuestros días con una riqueza extraordinaria.-¹

-La creación artística implica, en todos los tiempos, hacer visible lo esencial, es decir, hacer resaltar la fuerzas internas del todo en al aparente caos del mundo.-² De igual manera para nuestros tiempos, la cartografía surge para seguir desarrollando la mente en los procesos creativos, para seguir manifestando las inquietudes como seres antes que como artistas. Por medio de una técnica que haga accesible esta manifestación, al no tener limitantes de sustento y proceso. La cartografía tiene similitud con algunas técnicas del grabado, dejando esto a observación y juicio del lector. Por ello este apartado se da una síntesis pequeña de las técnicas tradicionales y algunas contemporáneas.

Comenzando con las técnicas en metal, la placa que será utilizada debe ser previamente preparada, biselada y pulida, por lo general son a modo de huecogrado, al ser las zonas hundidas en el metal en las que se deposita de la tinta, mientras que la superficie queda limpia, imprimiéndose los surcos en el papel. Ya sea el trabajado de metal por procedimientos dulces o secos. La característica de los procesos del huecogrado

¹ Walter Koschatzky, Colección Albertina de Grabado, Gráfica europea, pág. 468

² Idem.

en metal, es la aplicación de ácido nítrico como mordiente, al ser mezclado con diferentes cantidades de agua, dependerá del tiempo de ataque a la placa la profundidad del carcomido. Mas en los procesos de impresión el metal no tolera tirajes largos, ya que conforme se va imprimiendo la imagen va desapareciendo debido a la presión ejercida sobre esta. En estos procesos del metal es esencial la utilización de químicos, los cuales no solo para el grabador, también para el medio ambiente.

Dentro del grabado contemporáneo esta – la yessografía es una técnica en relieve derivada de la xilografía, con la utilización de placas de yeso sobre las cuales se pueden adherir materiales de textura y hacer incisiones o tallados en ella.-³ En la yesografía se realizan incisiones con gubias o cuchillas teniendo cuidado de no incidir profundamente ya que la fragilidad de la placa haría que esta se rompiera, sin embargo se pueden confeccionar texturas en su superficie. La preparación de la placa se hace mezclando el yeso en agua colocándolo en un soporte de madera o metal aplanando y lisando hasta que quede la placa de grosor apto. Fresco el yeso se adhieren las texturas a quedar fijas, cuando a secado se comienza a incidir en las zonas elegidas. La yessografía no es un soporte muy resistente, requiere de sumo cuidado para su uso y su durabilidad. Aunque presenta alternativas de entintado, no tolera la alta presión ejercida por el tórculo al momento de la impresión.

Otro procedimiento contemporáneo es la mixografía, en cuya elaboración puede utilizarse todo tipo de materiales y texturas, los cuales son registrados en una placa de plástico o resina. Es una técnica utilizada en la década de los 70's. Para registrar todos los relieves y texturas es necesario el uso de una prensa especial que ejerce una presión dejando la placa con un grosor y maleabilidad adecuados. -La mixografía es una mezcla de grabado y relieve escultórico.-⁴La placa mixográfica es más resistente que la de yeso, en la de resina se trabaja al

³ Edelmira, Losilla. Breve historia y técnicas del grabado artístico. pág. 229

⁴ Edelmira, Losilla. Breve historia y técnicas del grabado artístico. pág. 229

huevo, entintando los surcos de preferencia y obtener una impresión en la cual se puede obtener el color y la factura de la placa.

En el grabado tradicional en relieve, encontramos la linografía, -el linóleo es un material resistente y a la vez blando para el corte, y su técnica de grabado es un procedimiento en relieve idóneo para representaciones en grandes superficies.⁵ Aunque es fácil el trabajado del linóleo, no es recomendable su uso para tirajes largos por la cualidad expansible que presenta, aunque tiene la característica de ser maleable y sencillo de incidir con gubias.

En las técnicas de relieve se halla -la xilografía, en la cual se utiliza la madera como placa, esta presenta cualidades de resistencia y dureza, desde el trabajado de la placa hasta la impresión. Por medio de gubias especiales y formones se puede trabajar la placa a fibra o en contrafibra lo cual crea cierta textura en la impresión.- Por ello, de las placas de madera se obtienen mayor cantidad de impresiones que del linóleo.

Como se puede leer, cada técnica cuenta con cualidades y desventajas para el grabado, así, cada una de estas incluyendo la cartografía se acoplan a los gustos del grabador, cubriendo nuestras necesidades desde técnicas a conceptuales.

⁵ Walter Koschatzky, Colección Albertina de Grabado, Gráfica europea, pág. 472

Tabla de cualidades de la cartografía en similitud con las diversas técnicas de grabado.

<i>Cualidades</i>	<i>Placa de metal</i>	<i>Placa de yeso</i>	<i>Placa de resina</i>	<i>Placa de linóleo</i>	<i>Placa de madera</i>	<i>Placa por huecos de cartón</i>	<i>Placa con papel mache</i>	<i>Placa con pasta de papel</i>	<i>Placa con texturizantes</i>	<i>Placa por devastación</i>
Previo preparado de la placa	Corte, biselado, pulido.	Yesso mezclado en agua.	Hechura de soporte en forma laminar con resina.	Linóleo a la medida deseada.	madera a la medida deseada	Soporte cartón	Soporte cartón, mezcla de mache.	Soporte cartón, papel humedecido en agua.	Soporte cartón	Soporte cartón
Materiales	Barniz, acido, resinas.	Yesso, agua, texturas, materiales a colocar, madera soporte.	Resina en polvo, elementos de textura, barnices para recubrir.	Linóleo.	Madera.	Soporte cartón, pedacería de cartones, resistol.	Cartón soporte, polvo de papel mache, resistol, agua.	Soporte cartón, papel reciclado, resistol, agua.	Soporte cartón, aserrín, polvo de mármol, etc., resistol.	Soporte cartón de 3 a 15mm., de grosor.
Herramientas	Punta de acero, bruñidor, raidor, punzón.	Espátula, gubias, aplanador.	Espátula, raidor.	Gubias para linóleo.	Gubias para madera.	Tijeras, cuchillas con exacto, lijas.	Lijas, exacto, espátula.	Cuchillas, espátula, recipientes.	Espátula, cuchillas.	Cuchillas con exacto.
Proceso de elaboración	Se hace por medio de técnicas como aguafuerte, mezzotinta, barniz blando, por mencionar algunas en la aplicación de bloqueadores y ácidos.	La preparación del yeso con agua colocado en el soporte de madera, colocación de texturas sobre el yeso, incisiones no profundas con gubias.	Preparado de soporte de resina, registro de materiales y texturas tipo collage.	Por incisión creación de líneas y altos contrastes.	Por incisión y devastación sea en sentido de la veta y en contra.	Sobre el soporte de cartón se pegan las formas realizadas con la pedacería, por estratos.	Sobre el soporte se lleva a cabo la creación de formas con la mezcla de mache, ya seco se puede lijar, y semiseco crear líneas con espátula.	Sobre el soporte de cartón se hace construcción de niveles por apilamiento de pastas de papel.	Sobre el soporte cartón se adhieren los materiales de carga dando formas y delinea con la espátula y cuchillas.	Se hacen cortes, incisiones y devastaciones con las cuchillas, creando aschurados, tramados y altos contrastes.

<i>Niveles o estratos obtenidos</i>	Estratos y huecos delineados y carcomidos.	Niveles definidos por el tipo de textura.	Huecos definidos y delineados según la textura calcada.	Definidos y delineados.	Estratos rígidos.	Estratos definidos y hundidos.	Niveles definidos y delineados.	Niveles definidos.	Niveles semi definidos.	Delineados y definidos.
<i>Texturas ópticas y visuales (grises ópticos)</i>	Trabajado de texturas ópticas por medio de punta de acero y texturas táctiles por lo carcomido del metal por acido.	Grisés ópticos por las texturas aplicadas a la placa. Mínimos grisés táctiles debido a la fragilidad del yeso.	Grisés ópticos producidos por el material calcado y mayor definición de grisés táctiles.	Grisés ópticos por tramado y ashurado de líneas.	Grisés ópticos por líneas y devastación, grisés táctiles por la profundidad de la incisión.	Es mayor la cantidad de grisés táctiles.	Grisés táctiles obtenidos por la lisura o porosidad del mache con la incisión de cuchillas.	Grisés táctiles obtenidos por la lisura o porosidad del mache con la incisión de cuchillas.	Variedad de grisés táctiles, debido a la variedad de texturas de los materiales de carga.	Grisés ópticos elaborados con líneas, algunos táctiles por la profundidad de la incisión.
<i>Grado de definición de la forma</i>	Nítido.	Semi definida.	Definida.	Nítida y definida.	Definida y semidefinida	Definida	Definida.	Definida	Semi definida	Nítida y definida.
<i>Opciones de entintado (obtención de grisés tonales)</i>	Por viscosidad y a la pupe.	Pupe, por pincel, por rodillo.	Pincel, pupe rodillo, viscosidad.	Por rodillo, entintado acuoso.	Por rodillo, entintado acuoso.	A la pupe, por viscosidad, por rodillo.	A la pupe, por viscosidad, entintado acuoso.	A la pupe, por viscosidad, entintado acuoso.	A la pupe, por viscosidad, entintado acuoso.	A la pupe, por viscosidad, con rodillo.
<i>Facturación de la placa</i>	Mayor definición por gofrado.	Menor definición de la forma en gofrado que realzado.	Mayor definición de gofrados a diferencia del realzado.	Mínima definición de gofrado y realzado	Mayor definición por gofrado.	Mayor definición en gofrado y realzado.	Definición por realzado	Definición por realzado	Definición por realzado.	Mayor definición por realzado.
<i>Resistencia de la placa en la impresión</i>	A más impresiones menor definición y calidad de la forma.	Mínima por la fragilidad del yeso, no tolera presión.	Resistencia para Tirajes largos debido a la dureza de la resina.	Tiraje semilargo por su cualidad expansiva.	Tiraje largo con resistencia a la presión	Tiraje largo con resistencia a la presión	Tiraje largo con resistencia a la presión	Tiraje largo con resistencia a la presión	Tiraje largo con resistencia a la presión	Tiraje largo con resistencia a la presión

<i>Porcentajes comparativos de los materiales</i>	250% más caro que la cartografía.	60% más caro que la cartografía.	160% más caro que la cartografía.	70% más caro que la cartografía.	120% más caro que la cartografía.					
<i>Sustentable con el medio ambiente</i>	No.	Si.	No.	No.	Si.	Si.	Si.	Si.	Si.	Si.

3.4 TRATAMIENTO POR VISCOSIDAD DE TINTAS A UNA PLACA CARTOLOGRÁFICA

Una placa cartográfica, presenta alternativas de entintado para la impresión,. Sin embargo, esta propuesta plástica se lleva a cabo por el entintado a viscosidad, para ello cito el libro Icono – Gráfica Comparada, Reflexiones Gráficas sobre el árbol de la vida, de la maestra en Artes Visuales Elva Hernández Gil.

-El método de la viscosidad para la impresión, permite producir un impresión que tiene tres colores mientras usted rueda sus láminas a través de la prensa únicamente una vez. Lo que hace posible esto, es el hecho de que las cintas de viscosidad variable por ejemplo: las cifras de flujo controladas por diferentes cantidades de aceite tiene el poder de repelerse o combinarse una con otra. Además los rodillos los poblados se emplean para depositar cintas en diferentes niveles de la lámina. El método de la viscosidad fue utilizado primero a gran escala en el taller 17 de París, en una imprenta fundada por Stanley William Hight.

Principio subyacente

Principio del método puede mostrarse poniendo una mancha de aceite de color (extendiéndose) sobre una pieza de papel y después tratando de dibujar una línea con la pluma a través de ella. La línea de la pluma aparecerá claramente en cada lado de la mancha del papel pero no en su cúspide.

La viscosidad de la tinta es la condición para tener una alta resistencia al flujo, una tinta viscosa es gruesa. Si se agrega aceite de linaza crudo a la tinta, la tinta se volverá más aceitosa (líquida), el aceite bajará la viscosidad de la tinta y hará que fluya más aprisa o más fácilmente.

Una tinta de viscosidad más alta a la que no se agrega aceite de linaza-una tinta más seca-se rota sobre la tinta de viscosidad menos líquida-una tinta oleosa-real trae una película fina del tinta oleosa en el rodillos, dejando el resto de la primera capa de color intacto. En otras palabras, la tinta de viscosidad alta es comparable con la tinta de pluma como se indicó al principio del presente párrafo. Cuando se rueda sobre la tinta de baja densidad (menos líquida) (oleosa) aparecerá en cada lado, de la tinta de viscosidad base, pero no así en la cúspide.

El procedimiento básico

Para que el método de viscosidad trabaje bien, se debe llevar a tres niveles la placa entonces se entintará la sección del intaglio (con tintas para intaglio que es alta viscosidad) y se limpiará con tarlatana y papel. La tinta de intaglio permanecerá solamente en el nivel más profundo de la lámina dejando los dos niveles superiores a las tintas de superficie. Después debe pasar un rodillo duro cargado con tinta de superficie de baja viscosidad, por ejemplo con aceite de linaza crudo agregado a el, sobre la lámina. Éste rodillo depositará el aceite en la superficie superior de la placa únicamente, entonces se tomará un rodillo suave cargado con tinta de mayor viscosidad (seca sin agregar aceite) y se rueda sobre la lámina. Como éste rodillo capta una película delegada de tinta aceitosa de la superficie superior (igual que la línea de la pluma aparecerá en ambos lados de la gota de aceite mencionada arriba). Los colores de cada nivel aparecen sobre la lámina; puros, sin mezcla.

Una vez que se haya entendido el método descrito, se pueden intentar muchas variaciones. Una posibilidad es usar el rodillo suave cargado con una tinta de alta viscosidad (seca) sobre la placa en primer término. La tinta seca de éste rodillo cubrirá los dos niveles superiores de la lámina, después rueda un rodillo duro cargado con tinta oleosa sobre la superficie superior de la lámina diciendo la tinta seca sobre la superficie de arriba aceptará la tinta oleosa sobre el rodillo duro así la superficie de color de arriba será una mezcla de los dos empleados, mientras que color de nivel más bajo será una tinta seca sin mezcla. Tiene que escoger colores para este método por el método de ensayo y error, las combinaciones de color son ilimitadas.

Los colores intaglios y de superficie pueden tener cualquier sombra que se desee. Sin embargo sería sabio limitar sus primeros experimentos a tintas de intaglio negro o azul y las dos tintas de colores primarios para la superficie dentro de las combinaciones de tres colores existen seis variaciones posibles dependientes del color usado en el intaglio.

Es una demostración sencilla el método de la viscosidad a tres niveles preparando la tinta de intaglio y los de superficie para el uso de los rodillos y preparación de la placa para imprimir con estas tintas exilio no será buena idea intentar esto hasta que se familiarice con los métodos escritos

Yuxtaposición:

Krishna Reddy

Poner una cuchara sopera de cada color en un recipiente de vidrio

Se agregan dos gotas de aceite de linaza crudo o puro al color rojo y se mezcla completamente con una espátula limpia, observé que la tinta se vuelve húmeda y fluida, lo llamamos un "rojo húmedo".

Se agregan únicamente tres gotas al color azul y se mezcla completamente con otra espátula limpia. La tinta se mezcla y difunde bien puesto que su viscosidad elevada está ligeramente reducida, pero todavía guarda su carácter viscoso y pegajoso: le llamamos "azul seco".

Se hace una pequeña cantidad de tinta roja con una línea mediante la espátula. Se rueda la línea de color en una capa delgada y se encima. Se repite la operación con el azul. En este procedimiento cada nivel en una capa delgada de color. El grosor de la película de color puede observarse fácilmente, por la observación de la transparencia e intensidad de cada capa de color, que será sobrepuesto.

Rodar el rodillo cubierto con color rojo húmedo sobre una área limpia de la capa de vidrio. Ruede el color azul seco sobre la mancha de color rojo, llenando ligeramente sobre ella. Observe donde la capa azul rodada sobre el color rojo, y el rojo parece no tocado por el azul, pero cuando el rodillo azul va más allá de la mancha roja, la tinta azul rodada sobre el vidrio se aproxima al rojo. Así los colores rojo y azul se yuxtaponen sobre la placa de vidrio.

Bajo un examen más cuidadoso observamos donde el color azul seco se rodó sobre el rojo húmedo, la capa roja reduce su intensidad.

Si examinamos la capa azul, vemos que la tinta roja ha sido recogida en su superficie. De hecho dependiendo de su sequedad la capa azul ha sido recogida casi en la mitad de la capa del tinta roja, (esto podemos verlo claramente si ahora rodamos el rodillo en otra zona de vidrio). Entre mayor sea la diferencia entre las viscosidades de las tintas el color húmedo será más recogido por el color seco.

Superposición Krishna Reddy

Los mismos materiales usados para esta demostración son los usados para la yuxtaposición, esté seguro de comenzar con **brayers (rodillos)** limpios y secos.

Dejar las tintas como en la yuxtaposición.

Invierta la viscosidad de las tintas por esta vez, agregando tres gotas de aceite de linaza crudo o puro a la tinta roja y seis gotas a la tinta azul.

Deslicen las capas de color delicados roja y azul con diferentes espátulas (**brayers**)**Rodillos** .

Ruede una capa de la tinta roja seca sobre una zona limpia sobre el vidrio. Con un rodillo cubierto con tinta azul húmeda se rueda a través del rojo yendo un poco más allá de él.

Observé que donde el azul húmedo se rodó sobre el rojo secos, el azul se superpone al rojo. Volviendo los de color violeta entre más húmeda la tinta azul más absorberá el rojo, si examinamos el rodillo azul observamos que ha perdido la mitad de su tinta pero no ha recogido nada de tinta roja.

Observé que en esta demostración el aceite de linaza crudo sea el doble del color seco, (seis gotas en azul opuestas a tres gotas en rojo).

Podemos sobreponer muchas capas de color tal como lo deseemos, si a cada cucharadita de nuevo color agregado le adicionamos tres gotas más de aceite de linaza puro (ej.: rojo tres gotas, azul seis gotas, amarillo 9 gotas).

En el yuxtaposición, sin embargo estamos limitados del número de capas de colores de podemos usar. Esto es porque la cantidad de aceite que agregamos en cada capas sucesiva (ej.: rojo tres gotas, azul y el gotas, amarillo 20 gotas).

Muy pronto cuando hayamos duplicado la cantidad de aceite en cada nuevo color, la cantidad mayor de aceite de linaza crudo, en las capas de tinta destruye su efecto de viscosidad y comienza a fluida el color, emborronando la tinta. Si nosotros yuxtaponemos y sobreponemos las diferentes capas de color en una hoja de intaglio cuidadosamente preparado, por muchas diferentes profundidades y texturas, podemos obtener cualquier estructura de color combinada y valores tonales.⁶

De este proceso de entintado, se a impreso la serie “la tolva del infierno y un entremes en el cielo” compuesta de 18 grabados cartolográficos.

⁶ Hernández Gil, Elva. Icono – Gráfica Comparada, Reflexiones Gráficas sobre el árbol de la vida, ed., UNAM

3.5 PRESENTACIÓN DE LA SERIE

“LA TOLVA DEL INFIERNO Y UN ENTREMES EN EL CIELO”

(Incide de obra)

Partiendo de su propio origen, el hombre ha recreado el misterio del sentimiento siendo el portador de la libertad para creación de sí mismo, contemplando con excitación las cadenas que lo atan a su alrededor por su voluntad o por inconsciencia misma donde la transformación de su ser es a la belleza, ya que solo la naturaleza bella puede justificar todas las libertades... libertades otorgadas por amor y restricciones vistas como libertades justificadas por el temor del tenor de la vida al ser la naturaleza sublime por elección.

Por ello, la fuerza otorgada por la naturaleza es la fuerza que devasta a los sentimientos y sensaciones e involucra en lo imposible al ser cuando el vibrar de lo bello es traspasado a lo excitante, a lo sublime a través del abismo oscuro para la vista, pero deslumbrante para el ser mismo, es el sitio donde los sentidos contradicen a la razón y obran como sensaciones puras que arraigan a lo inconsciente, desbordando la locura consiente, mas casi imposible es obtenerse.

Asimismo, a la mezcla de la conciencia de la propia libertad con la sensación de existencia, se alcanzaría lo sublime del fin de la vida humana, siendo el fragmentar de la materia el conocimiento del espíritu. El logro de una intuición completa a cada paso dado y cada respiración profunda al análisis del sí su propia humanidad en lo volátil y etéreo de una fraternidad. Entonces, la violencia que se sufre al ser atado a la dualidad marcada por los ritmos de la vida que enciende la fantasía en la fuga de vivir despegado de la pared de su propia realidad aparece a la imaginación como fuente de producción que juzgada conforme al fin propio, da la total determinación del espíritu que vuelve lo exterior en lo práctico acentuado por el carácter y sustentado como algo existente, pero siempre como la necesidad

PRESENTACIÓN DE LA SERIE “LA TOLVA DEL INFIERNO Y UN ENTREMES EN EL CIELO”

La locura de la sensación navega desde las entrañas hasta las sonrisas más extrañas expresando el espíritu, dominando al alma y aquejando a la materia. La conciencia del sentimiento que produce la sensación de algún estado posiblemente empírico por la ensoñación pero con objetivo, place a los sentidos al entrar al goce patético de la creación. Desatando el poder de las lagrimas tiradas ajenas de cada mirada y llevan el sufrimiento del sometimiento de la sensación, mas no hay dolor y sufrimiento tal como la representación de la independencia, mas no hay dolor tal como la representación de la independencia del sufrimiento cuando esas lágrimas miran por sí mismas el reflejo de lo complejo del propio ser.

Desata desgracias y pesares donde las sensaciones bipolares son el sentimiento más complejo capaz de desquiciar al más cuerdo y volver cuerdo en su locura al loco del manicomio del sentimiento, así quedamos como seres inexplicables.

Si posesión a medias se da como característica propia, entonces se halla de la materia sin forma, ya que por temores de descubrir lo restante se finge y se estanca en conocimientos que se vuelven soberbios vividores de su propia egolatría y van yaciendo como tesoros muertos en cabezas que no saben darles forma y detiene el desarrollo sin dejarlo entrar a la matriz del alma mucho menos al centro del espíritu. Quedamos nosotros como una forma imaginaria en el sentimiento invisible vuelto el verdugo de sí mismo; como una sombra de posesión que no deja, que no puede expresar lo que no existe como expresión... ya sea la sensibilidad de un rasguño hasta el golpe más bajo que otorgan los instintos es determinante del sentimiento de placer o dolor; es llamada sensación y solo es referida al sujeto físico olvidando el ideal de la apariencia pura que goza la belleza siendo distinto de un goce cualquiera al no juzgar finalidad, y se omite lo negativo arraigándose lo indiferente a lo desconocido, por el cual no se mueve y solo permanece parado en la trabe de los temores dando la espalda a los sustos sorprendidos que carcomen lo muerto con lo perenne que se cree que está vivo.

CARTOLOGRAFÍA

Esta misma sensibilidad justificada por el ser de sí mismo como insensible sin darse cuenta ni percibirlo haciendo al ser dependiente de la propia carencia de su sensibilidad y es concebido como el buzo ahogado en el

desierto de sus pensamientos sediento de sentimientos desviados, estando como una necesidad de lo despreciable, al ser la necesidad despreciable desde su inicio.

Si no se cierra el castillo de la sensación con tan sólo una ventana entreabierto logra sobrevivir puramente del propio microcosmos al macrocosmos, entonces, se es capaz de otorgarse y recibirse en sí mismo como lo fijo en lo volátil, por lo sublime capaz de mezclar el fuego con el agua y el viento con la tierra para seguir permanente; marcándose la que sangraba, respirando por sí misma y unifica las facultades sensibles con las facultades espirituales llegando a su propia humanidad integral. Despertada por la moral positiva donde busca los fines de sí mismo y se es sublime por ser hallado desde el espíritu donde la voluntad es libertad, que al desatarse los nudos de la muerte viva por sí mismos opta por querer seguir preso sin paredes mirando la absoluta dependencia de su propia voluntad de todos y cada uno de sus impulsos sensibles.

Se compromete con las señales que da la vida al poder mirarse sin la necesidad de algún espejo de circo ya que el sí mismo construye su verdadero reflejo, construye columnas que impidan el salvajismo del deseo y el placer... Esta sublime actitud del ser humano ante su nuevo descubrir es su personalidad de amante de la vida.

Amante que al intentar volar con las alas negras le pesa la oscuridad como el hambre del deseo... como al volar con una ala rota, cojo se esta y el desequilibrio parece en el alma... volar sin alas es el peso de la muerte ya sin vida... y volar sin saber la sensación del vuelo es levarse a los sentimientos, indagar desde el espíritu al externo de lo sublime... Volando sobre la tolva del infierno y dejando que las alas se den un entremés en el cielo.

El primer contacto que el aprendiz tiene con lo absoluto es ver su propio reflejo en los ojos de su asignado maestro...

Índice de obra

Título: $Es=fu + m(at)$

Medidas: 30 x 40 cm.

Técnica: Cartografía

Título: $1 + 1$

Medidas: 47.5 x 33 cm.

Técnica: Cartografía

Título: 7mayúsculo + 7minúsculo / 7 = infinito

Medidas: 48 x 33.5 cm.

Técnica: Cartografía

Título: $G \times R = grrrr...$

Medidas: 50.5 x 32.5 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *infinito - 1 = a todos - yo*

Medidas: 66 x 28 cm.

Técnica: Cartografía

Título: $360^\circ = 0$ y $0 = a 360^\circ$

Medidas: 50.5 x 37

Técnica: Cartografía

Título: $+y - \delta - \delta +$

Medidas: 49 x 32.5cm.

Técnica: Cartografía

Título: *- el pie = a cabeza negativa*

Medidas: 50.5 x 20 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *8 en línea + los idos*

Medidas: 49 x 33 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *a = (w + e + b)*

Medidas: 48 x 24.5 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *le quitas - le quitas -le quitas... = no se acaba*

Medidas: 51 x 32 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *3X / el habla*

Medidas: 50.5 x 32.5 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *Aud + rey = eterno*

Medidas: 50 x 37.5 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *As + tro = partida ganada*

Medidas: 30.5 x 45 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *Sexteta*

Medidas: 54.5 x 100 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *caos + caos/agua y tierra = a todo y nada*

Medidas: 33.5 x 49 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *todos = a 0*

Medidas: 37 x 34 cm.

Técnica: Cartografía

Título: *> que 1 dividido entre 4*

Medidas: 50.5 x 20 cm.

Técnica: Cartografía







CONCLUSIONES

*E*l artista visual necesita buscar dentro de lo existente una manera de crear al indagar en lo ya encontrado al aportar de su inquietud en una solución; se vuelve libre en su hacer plástico...

El libro presenta una nueva técnica denominada “cartografía” grabado en cartón y derivados de este comprimido. La cartografía se muestra como una técnica sustentable para el grabador al no limitar su hacer, al ser un material accesible. Sustentable con el medio ambiente al ser un material reciclable. Así como biodegradable para el medio ambiente al cubrir las necesidades que actualmente se tienen con este.

Demostrando así que todos los tipos de cartón presentan las características necesarias para ser un material apto en su utilización como soporte dentro de la gráfica, y cuenta con las cualidades necesarias para ser una técnica contemporánea.

Se deja esta aportación en manos del artista visual, la cual le sirve como medio de inspiración para continuar investigando y experimentando con lo que existe a nuestro alrededor.

BIBLIOGRAFÍA

- Becerra Aguilar, Bruno. **Procesos de distribución de la pasta y formación de la hoja de papel**, ed. Universidad de Guadalajara, 1991.
- Clair, Colín, **Historia de la imprenta en Europa**, ed. Otello y Ramos, 1998, Madrid, 678 p.
- Cochet, Gustavo, **El Grabado (historia y técnica)**. ed., Poseidón, Buenos Aires, 1943.
- Chamberlain, Walter, **Manual del Grabado en Madera y Técnica**. Traducción, Borrajo Castañeda, ed., Hernán Blume, Madrid España 1988, 251 p.
- Denison, Edgard. **More packaging prototypes**, ed. Mies, Switzerland : RotoVision, 2006, 159p.
- Escoto García, Teofilo. **Apuntes sobre el proceso y la obtención de la celulosa y la fabricación del papel**, ed. Universidad de Guadalajara
- Escuela Gráfica Salesiana. **El papel/ historia, su fabricación, su uso**, ed. Barcelona Sarria
- Escuela de artesanía. **Papel Mache**, ed. Ediciones Iberoamericanas QUORUM.
- Esteve Botey, Francisco, **Historia del grabado**, ed. Labor 1997, Madrid, 356p
- Fuente Merino, Patricia de la. **Arte y ciencia del grabado**, Dirección General de Divulgación de Ciencia, 2003 México, D, F., 38p.
- Geldner, Ferdinand. **Manual de incunables: introducción al mundo de la imprenta primitiva**, ed. Arco libros, 1998, 358 p.
- Gloucester, Massachussets; Rockport. **Paper Graphics**, 1999, 190 p.
- Gutiérrez Larraga, Tomas, **Técnicas del Grabado Artístico, Manuales Prácticos**, ed., Molina, Argentina, 1944.
- Hernández Gil, Elva, **Antología del Grabado Dulce a la Neográfica**, Textos Universitarios, México, D.F, 2003, 210 p.
- Hernández Gil, Elva. **Icono – Gráfica Comparada, Reflexiones Gráficas sobre el árbol de la vida**, ed., UNAM.
- Inzúa Canales, Víctor. **Artesanías en papel y cartón**, FONART-FONAPAS, México, 1982.

-
- Jacques, Dupin. **Miró Grabador.**, Vol. II.
 - Krampman, Lothar . **Impresión en Color**, ed., Baret, España, 1970
 - Lamas, R. R. **Reciclado: oportunidades y riesgos**, ed. ATCP, vol., XXX, 1995
 - Lazaga, Noni. **Washi: el papel japonés**, ed. deposito legal clan, 2000, Madrid 142 p.
 - Leaf, Ruth. **Engraving and other intaglio printmaking techniques.**
 - Lenz, Hanz. **Historia del papel en México y cosas relacionadas**, ed. Miguel Ángel Porrúa, 1990.
 - Lucas López, Rosario. **Biodegradación de la celulosa y la lignina**, ed. Universidad de Jaen, 201, 148 p.
 - Maiti, Ratikanta. **Fibras vegetales en el mundo: aspectos botánicos, calidad y utilidad**, ed. Trillas, 1995, México, 300 p.
 - Mark J. Kirwan. **Paper and paperboard packaging technology**, ed. Ames Iowa, Blackwell, 2005.
 - Marum Espinosa, Elia. **La producción de celulosa y papel en México: Enfoques y alternativas**, ed., Universidad de guadalajara, 1989, 221 p.
 - Mondo Novo Maschere. **Construir y modelar objetos y esculturas de catón piedra**, ed. Barcelona 1996, 156 p.
 - Max Kober, Karl. **El Grabado a Través del Tiempo**, ed., Gente Nueva, Impreso en la Republica Democrática Alemana, Cuba, 79 p.
 - Melina, José Ramón. Instituto Parramon. **Diccionario de términos técnicos en Bellas Artes**, ed. Fuente cultural 2da. Ed. México, 1994, 579 p.
 - Pawlik, Johanes. **Teoría del color**, ed. Paidos, Barcelona, España, 1979
 - Pla, Jaume, **Técnicas del Grabado Calcográfico**, ed., Blume, Barcelona, España, 1977, 179 p.
 - Pro Carton, España. **Todo sobre el cartón como material de envase**, ed. Pro Cartón, 2da ed., 2004
 - Rubio M., Martín, 1979. **Ayer y hoy del grabado y sistemas de estampación. Conceptos Fundamentales. Historia y Técnicas**, ed., Tarraco, España, 297 p.
 - Ruiz Martínez, Carlos. **Yesografía: técnica de grabado**, Universidad Autónoma de Chihuahua, 2003 México, 122 p.

-
- Silver, Turner. **Appendices. A short of papermaking. Which paper?** ed. Design Press, New York, 1991.
 - Tibol, Raquel. **Gráficas y neográficas en México**, ed. Secretaria de cultura del gobierno del Distrito Federal, México, 2002.
 - Torres López, **Fibras primarias de madera y fibras secundarias de papel viejo**, ed., colum, 1994.
 - Twede, Diana. **Cartons, crates and corrugated board: handbook of paper and wood packaging technology**, ed. Lancaster 2005, 517p.
 - Walter Koschatzky, **Colección albertina de grabado**, Grafica europea, INBA, México 1984, 494p.
 - Watson, David. **Como hacer papel artesanal: papel hecho a mano con materiales reciclados y componentes naturales**, ed. Celeste, Madrid 1996, 80 p.
 - 4 to. Congreso de celulosa y papel.
 - **Entrevista en red**, Junio 2008. Rojas Ledeman, Verónica. Maestra en Artes Plásticas, Facultad de Artes de la Universidad de Chile.
 - **Entrevista en red**, Empresa Pro carton. España. www.procarton.com. Julio 2008
 - **Entrevista a trabajadores de la empresa, Empack**. Tel 5587 8848 Av. Vallejo #491 Col. Defensores de la República. Agosto 2008
 Juan Castro L. Ing. Tec. Ind. Encargado de producción en empaque.
 Sr. Alejandro Ramírez S. empleado de producción.
 Sr. Martin Pérez G. empleado en armado de cajas.
 - **Entrevista**, Noviembre-Diciembre 2008. Sayes Garza, María Elena. Ingeniera en Ecología, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. UPAEP.
 - **Entrevista, consulta frecuente**, Elva Hernández Gil. Maestra en Artes Visuales, Escuela Nacional de Artes Plástica. Universidad Nacional Autónoma de México.
 - **Entrevista, a trabajadores de Reciclados de Chiapas**.-compra-venta de papel. Junio 2008. km. 11 carrt. Tuxtla-Chiapas de Corzo .

-
- **Entrevista a trabajadores de al empresa** TDI diseño y publicidad. Calle maíz sin número, los reyes culhuacan. Junio 2008
Joaquín Reyes. Manipulador de rauter para suajes.
Adrian Sosa. Asistente.
 - **Entrevista a Cartonera Hermanos Galindo.** Av. Revolución no. 70. Amecameca. Estado de México tel. 01597978325989567. Noviembre 2008
 - **Visita a la Industrial Papelera Mexicana,** s.a. de C.V. Transformadora de papel. Avenida Rio Mixcoac 39 3er. Piso. Colonia crédito constructor. Benito Juárez .D,F. Abril 2008
 - Artículo, Periódico la Crónica, sección cultura, 13 de Julio de 2005

*

GLOSARIO

Alisar: *Pulimentar*

Almidón: *Fécula especialmente de semillas de los cereales.*

Amatl: *Amate: higuera que crece en las regiones cálidas de México.// pintura hecha sobre la albura de este árbol.*

Ashurado: *Conjunto de líneas paralelas que hacen que hacen un gris óptico (las líneas modelan).*

Bambú: *Cañas de dos a tres metros de altura y un decímetro de grueso, cilíndricas, lisas, completamente desnudas y terminadas con un penacho de espigas con muchas flores pequeñas y verdosas, y toda ella rodeada de brácteas lineales que se encorvan hacia abajo como el varillaje de un paraguas. La mina sacada de esta planta era utilizada por los antiguos para escribir en ella.*

Bicromía: *Impresión o grabado en dos colores.*

Biodegradable: *Se dice del producto industrial que, una vez desechado, es destruido por las bacterias u otros agentes biológicos.*

Biombo: *Mampara plegable compuesta de varios paneles verticales articulados entre sí, que sirve generalmente para aislar espacios.*

Blanqueo: *Poner blanca una cosa, decolorarla.*

Calandrar: *Pasar el papel o la tela por la calandria. La calandria es una maquina de cilindros para alisar, lustrar, secar o glasear papel y tela.*

Camafeo: *Pintura monocroma que imita el verdadero camafeo, es decir, que en ella las figuras destacan tono sobre tono, claro sobre oscuro o recíprocamente; pero empleando un solo color. Por extensión, se llaman grabados en camafeo las pruebas tiradas en color, pero con tinta de un solo tono; está obtenida la degradación de tonos por el rayado.*

Cartón: *Material constituido por una plancha gruesa de pasta de papel endurecida o por varias hojas de papel superpuestas y adheridas unas a otras.*

Capas: *Cada una de las partes de un grosor uniforme y superpuestas que forman algo.*

Celulosa: *Sustancia macromolecular del grupo de los glúcidos, de fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$, contenida en las membranas de las células vegetales.*

Clorofila: *Pigmento verde de los vegetales, fijado a los cloroplastos, que se forma únicamente en presencia de luz.*

Códices: *Manuscrito de importancia histórica o literaria que se presenta en forma de libro encuadernado, especialmente anterior a la invención de la imprenta.*

Compresión: *Acción y efecto de comprimir.*

Comprimido: *Cosa reducida a menor volumen por presión.*

Cromático: *Parte de la óptica que comprende de la descomposición, la recomposición de la luz, las rayas espectrales de las teorías de los colores. Modo de emplear y distribuir los colores.*

Contraste: *Oposición buscada entre partes de una pintura para hacerlas valer y poner en evidencia sus cualidades diferentes. / Blanco, negro.*

Degradación: *La degradación de un tono consiste en conducirla hasta el blanco por una asociación de tintas intermediarias cuya intensidad disminuye regularmente.*

Denso: *Compacto, que contiene mucha materia en poco espacio.*

Devastar: *Desgastar una superficie. Destruir, arrasar.*

Ecología: *Estudio científico de las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente en que viven. // Defensa y protección del medio ambiente.*

Embalaje: *Acción de embalar, envolver o empaquetar objetos, papel, tela, etc.*

Entintado acuoso o tipo japonés

Entintado por viscosidad

Espesor: *Grosor de un sólido de forma laminar.*

Estampa: *Prueba de grabado o de litografía.*

Estarcido: *Contorno preciso de un dibujo ejecutado sobre una hoja de papel bastante resistente, que se pica agujerándolo con una aguja, guardando muy cortas distancias. Para obtener un calco de este contorno, se*

golpea suavemente sobre esta hoja con un saquito que contenga polvo rojo o carboncillo que, pasando por los agujeritos, indica, por una serie de puntos, el contorno del cual desea obtenerse producción exacta. Empleándose el estarcido para pasar al lienzo los dibujos hechos en un papel, para obtener repeticiones idénticas de un motivo de ornamentación, etc.

Estucar: *Es añadir al cartón una o varias capas de pigmentos blancos combinados con ligantes y otros productos químicos. Una vez estucado el cartón se seca mediante rayos infrarrojos, y luego pasa por un sistema de calandras que tiene la finalidad de abrillantarlo.*

Estrato: *Capa de materiales que constituyen una superficie.*

Estuco: *Pasta con que se revisten los muros y que toma el pulimento del mármol. El estuco se compone de una mezcla de cal muerta y de polvo de mármol y a veces de alabastro o yeso. Los estucos formados por esta última mezcla resisten siempre mejor a la humedad. Los estucos destinados a revestimientos exteriores están hechos con puzolana o polvo de ladrillo.*

Fibra: *Filamento de célula alargada que constituye determinados tejidos animales y vegetales o determinadas sustancias minerales. // Elemento alargado natural o químico que por su flexibilidad se utiliza para la elaboración de materias textiles.*

Fotosíntesis: *Síntesis de un cuerpo químico o de una sustancia orgánica, como los glúcidos, realizadas por las plantas clorofílicas mediante la energía lumínica. (La energía solar se introduce en los grandes ciclos bioquímicos terrestres gracias a la fotosíntesis).*

Grisés ópticos: *Los producidos visualmente.*

Grisés tonales: *Los producidos por el color.*

Gofrado: *Impresión sin tinta de una placa de grabado, en la cual se exaltan los relieves y huecos trabajados.*

Goma laca: *Impermeabilizante y protector utilizado en el grabado y la pintura para estos fines.*

Grabado: *Arte de grabar y también estampas impresas con una plancha grabada.*

Gramaje: *En la industria papelería, peso del papel o del cartón, expresado en gramos por metro cuadrado.*

Herramienta: *Dícese del conjunto de punzones para grabar, buriles, gubias empleados por los grabadores.*

Renovar: *Dar nueva fuerza, intensidad, actividad o validez algo. Cambiar una cosa por otra nueva.*

Huecograbado: *Procedimiento de obtención de formas grabadas en hueco, utilizando medios fotomecánicos, grabados en metal.*

Imprenta: *Arte de imprimir.// Taller o lugar donde se imprime. /// Letra, libertad, metal, pie, tinta, yerro de imprenta.*

Impresión: *Acción de imprimir. La impresión del grabado en madera o en metal de relieve se ejecuta por medio de prensas tipográficas.*

Incisión: *Corte hecho con instrumento cortante, llámese gubias, cuchillas, etc.*

Intaglio: *Estrato más profundo de una placa.*

Lignina: *Sustancia orgánica que impregna las células, fibras y vasos de la madera, haciéndolos impermeables e inextensibles.*

Litografía: *Arte de grabar en piedra por medios grasos y con oposición al agua.*

Marca de agua: *Se marca y señala una hoja de papel para diferenciarla de otras o para denotar su calidad, peso o tamaño.*

Material: *Ingrediente, materia u objetos, que se necesitan para hacer una obra.*

Mixografía: *Grabado en una placa de resina o plástico.*

Monocromía: *Arte de pintar no empleando más que un solo color.*

Monotipia: *Impresión de única de una placa grabada.*

Neográfica: *se aparta de los cánones tradicionales de la gráfica mexicana, en el experimentar de nuevos recursos manteniendo la esencia de la gráfica, pero innovando en nuestros tiempos.*

Nivel: *grado de elevación de una línea o un plano en relación con una superficie horizontal de preferencia.*

Papyrus: *Papiro (Del. Lat. Papyrus). Planta viva indígena de oriente, de la familia de las ciperáceas con hojas radicales largas, muy estrechas y enteras.*

Parénquima: *Tejido vegetal que realiza funciones de fotosíntesis y almacenamiento.*

Pergamino: *(Del. Lat. Pergaménus; de pergamon, ciudad de la Musia, donde se usó por primera vez). Piel de la res, limpia del vellón y del pelo, raída, adobada y estirada, que sirve para diferentes usos, como para escribir*

en ella privilegios, cubrir libros y otras cosas. // Pergamino de paño. Ant. Papel de pasta de trapos- de pulpa de varias especies.

Policromía: *Procedimiento de impresión por medio de muchos colores.*

Polisacárido: *Glúcido formado por gran número de hojas, como el almidón, la celulosa y el glucógeno.*

Porosidad: *Cavidades pequeñas o sopladuras minúsculas que presentan ciertas piezas de fundición, debido a una oclusión gaseosa.*

Preconstrucción: *Hacer una obra material ó inmaterial, ordenando los elementos necesarios de acuerdo con el plan.*

Prensa: *Máquina por medio de la cual se imprimen las planchas grabadas.*

Pupe: *Entintado de un placa grabada por medio de la yema del dedo.*

Reciclado: *Se aplica al material que ha sido fabricado a través de desechos y desperdicios. // Reciclaje, conjunto de técnicas destinadas a la reintroducción de desechos en el ciclo de producción.*

Relieve: *Grupo aparente obtenido por medio del modelado, de las degradaciones de tintas. Relieves bien avisados.*

Resina: *Sustancia viscosa segregada por determinados vegetales, como las coníferas y las terebintáceas, que se solidifica en el aire y es soluble en el agua y soluble en alcohol. Resina sintética producto artificial dotado de propiedades análogas a las de la resina natural.*

Rigidez: *Calidad de rígido. Flexibilidad que tiene una cosa.*

Satinado: *Que tiene brillo notable.*

Serigrafía: *Procedimiento de impresión mediante una pantalla o tamiz, semejante al estarcido.*

Sosa: *Carbonato sódico Na_2CO_3 , que se prepara a partir del cloruro sódico.// Planta crasa, fruticosa o herbácea, que crece en lo suelos salinos del litoral.*

Sulfitos: *Sal de ácido sulfuroso.*

Superposición: *Acción de superponer/ Poner una cosa encima de otra.*

Surco: *Hendidura que se hace a una superficie.// señal o hendidura que deja una cosa la pasar por otra.*

Técnica: *Conjunto de procedimientos y métodos de una ciencia, arte oficio o actividad.*

Termoplástico: *Que se ablanda por la acción del calor y se endurece al enfriarse, de forma reversible.*

Tipografía: *Procedimiento de impresión con forma o moldes en relieve. // Imprenta lugar donde se imprime.*

Tiraje: *Acción o efecto de imprimir, sacando copias de la misma placa.*

Tono: *Resultado de la mezcla de una tinta con negro y blanco. También se dice de la brillantez, de la intensidad de las tintas, del efecto dominante de los colores de un cuadro.*

Tramado: *Líneas entrecruzadas que hacen otro tipo de gris óptico (las líneas dan textura).*

Triturar: *Reducir una materia sólida sin llegar a convertirlos en polvo*

Valor: *Relación entre los grados de intensidad de un mismo tono o de tonos*

Vaselina: *Grasa mineral, traslúcida, extraída de residuos de la destilación de los petróleos y utilizados en farmacia y perfumería.*

Xilografía: *Técnica de grabar imágenes en madera.// Impresión o grabado que se hace con una plancha de madera grabada.*

Yuxtaposición: *Yuxtapone/ Poner un cosa junto a otra ó al lado de otra.*

.

: