

Fabricación Artesanal de Papel: Pulpa de Celulosa y Técnicas de Secado

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Seguridad Perimetral

Etiquetas: Sin etiquetas

Fabricación Artesanal de Papel: Pulpa de Celulosa y Técnicas de Secado

El papel es celulosa vegetal procesada en forma de lámina delgada. Su fabricación artesanal es una habilidad de gran valor en un escenario de supervivencia a largo plazo: permite documentar conocimientos, crear mapas, registrar inventarios y mantener comunicaciones escritas. El proceso básico consiste en extraer fibras de celulosa de material vegetal, dispersarlas en agua, depositarlas sobre un tamiz y secarlas. Con materiales sencillos —madera, plantas fibrosas, ceniza y un marco con malla— es posible producir papel funcional.

Química de la celulosa y las fibras vegetales

La celulosa es un polisacárido formado por cadenas lineales de glucosa unidas por enlaces β -1,4-glucosídicos, con fórmula $(C_6H_{10}O_5)_n$ donde n puede alcanzar 10.000 unidades. Las fibras vegetales contienen celulosa (40-50 %), hemicelulosa (20-30 %) y lignina (15-35 %). La lignina es el «pegamento» que une las fibras y debe eliminarse total o parcialmente para obtener una pulpa flexible y duradera. El papel con alto contenido de lignina (como el papel de periódico) amarillea y se vuelve quebradizo con el tiempo por oxidación fotoquímica de la lignina.

Fuente de fibra

Celulosa (%)

Lignina (%)

Longitud de fibra (mm)

Calidad del papel

Algodón (trapos)

90-95

0-2

15-50

Excelente (papel de archivo)

Lino / cáñamo

70-80

2-5

20-55

Excelente (muy resistente)

Madera de coníferas (pino)

42-45

26-30

3-5

Buena (fibra larga)

Madera de frondosas (abedul)

38-42

20-24

1-2

Media (fibra corta)

Hierba / paja de cereal

35-45

15-20

1-3

Media (frágil si no se mezcla)

Ortiga / esparto

65-75

5-10

5-20

Buena a excelente

Obtención de pulpa: métodos artesanales de cocción

Para separar la celulosa de la lignina sin productos químicos industriales, se utiliza una cocción alcalina con ceniza de madera (lejía de ceniza), que contiene carbonato de potasio (K_2CO_3) e hidróxido de potasio (KOH) como agentes activos. Este método replica de forma rudimentaria el proceso kraft industrial.

Preparar la lejía de ceniza: Llenar un cubo con ceniza de madera dura (roble, encina, fresno) y verter agua hirviendo en proporción 1:3 (1 kg de ceniza por 3 L de agua). Dejar reposar 24-48 horas removiendo ocasionalmente. Filtrar con tela. El líquido resultante tiene un pH de 11-13 y contiene un 5-15 % de carbonato de potasio.

Trocear la materia prima: Cortar la madera, paja o fibra vegetal en trozos de 2-5 cm. Cuanto más pequeños, más rápida y uniforme será la cocción. Si se usan trapos de algodón o lino, cortarlos en cuadrados de 2-3 cm.

Cocción alcalina: Sumergir el material troceado en la lejía de ceniza y hervir a fuego suave (90-100 °C) durante 2-6 horas según la dureza de la fibra. La madera requiere 4-6 horas; la paja, 2-3 horas; los trapos de algodón, 1-2 horas. La lignina se disuelve en la solución alcalina, tiñéndola de color marrón oscuro.

Lavado de la pulpa: Escurrir la pulpa cocida y lavarla abundantemente con agua limpia (al menos 3-4 cambios de agua) para eliminar los restos de lejía y lignina disuelta. El papel resultante será ácido si no se lava bien, lo que reduce su durabilidad.

Alternativa sin cocción: Los trapos de algodón y lino puro tienen tan poca lignina que se pueden convertir en pulpa simplemente remojándolos en agua durante varios días y triturándolos mecánicamente. Este era el método utilizado en Europa desde el siglo XIII hasta el XIX.

Formación de la hoja: el bastidor y la tina

La pulpa limpia se tritura hasta obtener una suspensión homogénea de fibras en agua. Históricamente se usaban mazos de madera accionados por molinos hidráulicos (pilas holandesas). En un contexto artesanal, se puede usar un mortero grande, una batidora manual o golpear la pulpa con un mazo sobre una superficie plana durante 30-60 minutos.

Construir el bastidor (molde): Fabricar dos marcos de madera del tamaño deseado (por ejemplo, A4: 21 × 30 cm). Al primero se le grapa una malla fina (mosquitera metálica o tela de nailon con trama de 0,5-1 mm). El segundo marco, sin malla, actúa como «deckle» (contramarco) y define los bordes de la hoja. Ambos se usan juntos durante la formación.

Preparar la tina: Diluir la pulpa triturada en un recipiente amplio (tina, barreño) con abundante agua. La proporción típica es 1-3 % de fibra en agua. Para papel de 80 g/m² se necesitan aproximadamente 8 g de fibra seca por hoja A4 (624 cm²). Agitar bien antes de cada inmersión para mantener las fibras en suspensión.

Formar la hoja: Colocar el contramarco sobre el molde, sumergir ambos en la tina en ángulo de 45°, nivelar horizontalmente bajo el agua y levantar de forma suave y uniforme. Dejar escurrir durante 15-30 segundos agitando suavemente para entrelazar las fibras. Retirar el contramarco con cuidado.

Transferencia (couching): Invertir el molde sobre un fieltro de lana húmedo o tela gruesa y presionar para transferir la hoja húmeda. Apilar varias hojas alternando con fieltros. Prensar el conjunto con peso (piedras, tablones con peso encima) para extraer agua: aplicar 5-10 kg/cm² durante 1-2 horas.

Secado y acabado del papel

Tras el prensado, las hojas contienen aún un 50-60 % de humedad y deben secarse completamente para alcanzar el 5-8 % de humedad final.

Secado al aire: Colgar las hojas individualmente (sujetas con pinzas) en un tendedero a la sombra, protegidas del viento directo para evitar deformaciones. Tiempo: 24-48 horas según humedad ambiental. Alternativamente, pegar las hojas húmedas sobre tablas de madera lisa y dejar secar al sol (método japonés).

Encolado (sizing): El papel sin encolar absorbe la tinta como un secante. Para escritura, sumergir las hojas secas en una solución de gelatina animal al 2-5 % (hervir recortes de piel o huesos de animal) durante 30 segundos y secar de nuevo. Alternativa vegetal: almidón de arroz al 3-5 % (el engrudo tradicional japonés).

Calandrado (alisado): Para obtener una superficie más lisa, prensar las hojas secas entre dos superficies

pulidas (vidrio, piedra lisa, metal) con presión fuerte o pasar un rodillo (botella de vidrio) sobre cada hoja colocada entre telas lisas. Este proceso compacta las fibras y mejora la aptitud para escritura con pluma.

Propiedad

Papel sin encolar

Papel encolado con gelatina

Absorción de tinta

Muy alta (se difumina)

Baja (líneas nítidas)

Resistencia al agua

Muy baja

Moderada

Durabilidad

Media

Alta (siglos si se almacena bien)

Uso recomendado

Filtrado, empaquetado, higiene

Escritura, dibujo, cartografía

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.