

:B



## Teórico

Pop up.  
Ingeniería del papel.



Pop Up.  
Ingeniería del papel.

## Pop Up. Ingeniería del papel.

El epíteto pop-up suele aplicarse a cualquier pieza tridimensional móvil o desplegable, aunque varios autores indican que el término en sí sería una de las técnicas utilizadas generalmente en piezas gráficas y producción editorial "móviles".

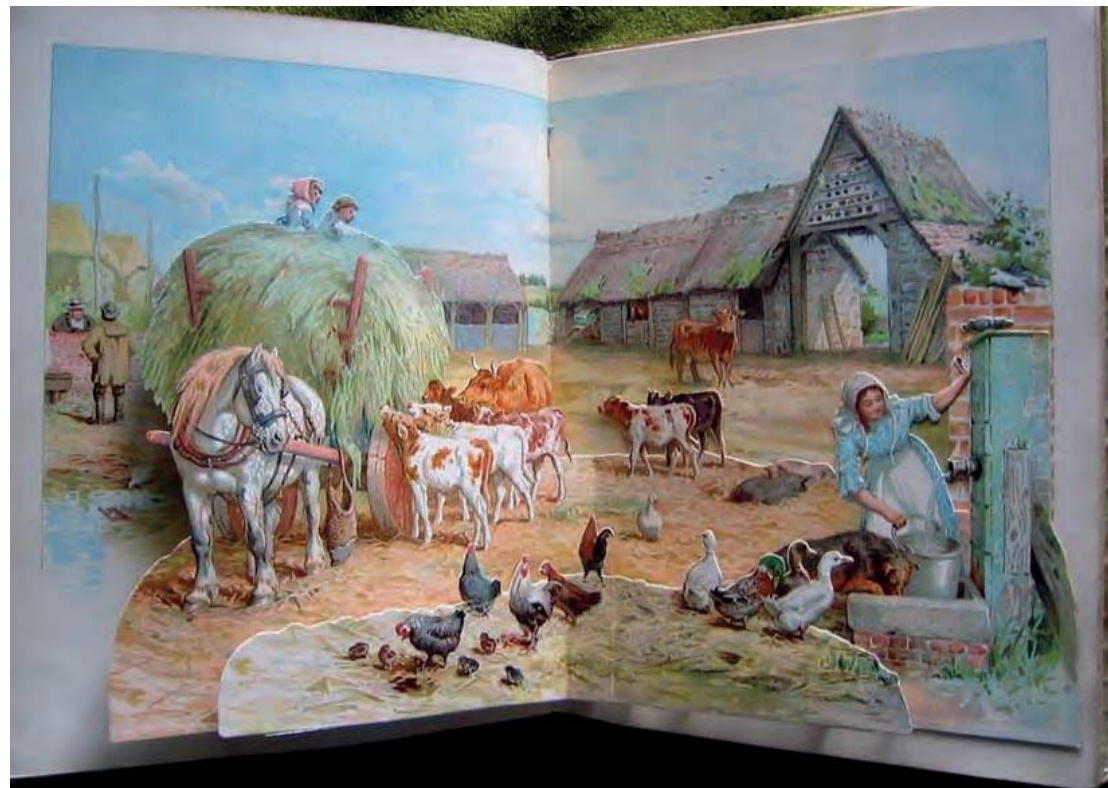
Se cree que el primer uso de los móviles mecánicos aparecieron en un manuscrito de un libro astrológico en 1306 (Ramon Llull, de Mallorca), quien utilizó un disco rotatorio o volvelle para ilustrar sus teorías. A lo largo de los siglos los Volvelles se han utilizado para fines diversos como la enseñanza de la anatomía, para hacer predicciones astronómicas y hasta para la creación de códigos secretos.

En 1564 otro libro astrológico móvil titulado *Cosmographia* fue publicado por Petri Apiani. En los años siguientes, la profesión médica hizo uso de este formato, ilustrando libros de anatomía con capas y solapas que mostraban el cuerpo humano.

Recién en el siglo XVIII comienzan a aplicarse en libros diseñados para entretenimiento, especialmente para los niños.

*Ernest Nister* fue el primero en automatizar los libros emergentes. Refinó las técnicas utilizadas en el diseño de "ventanas mágicas", "imágenes que se disuelven" y los publicó desde su firma en Nuremberg, un centro de fabricación de juguetes del siglo XIX.

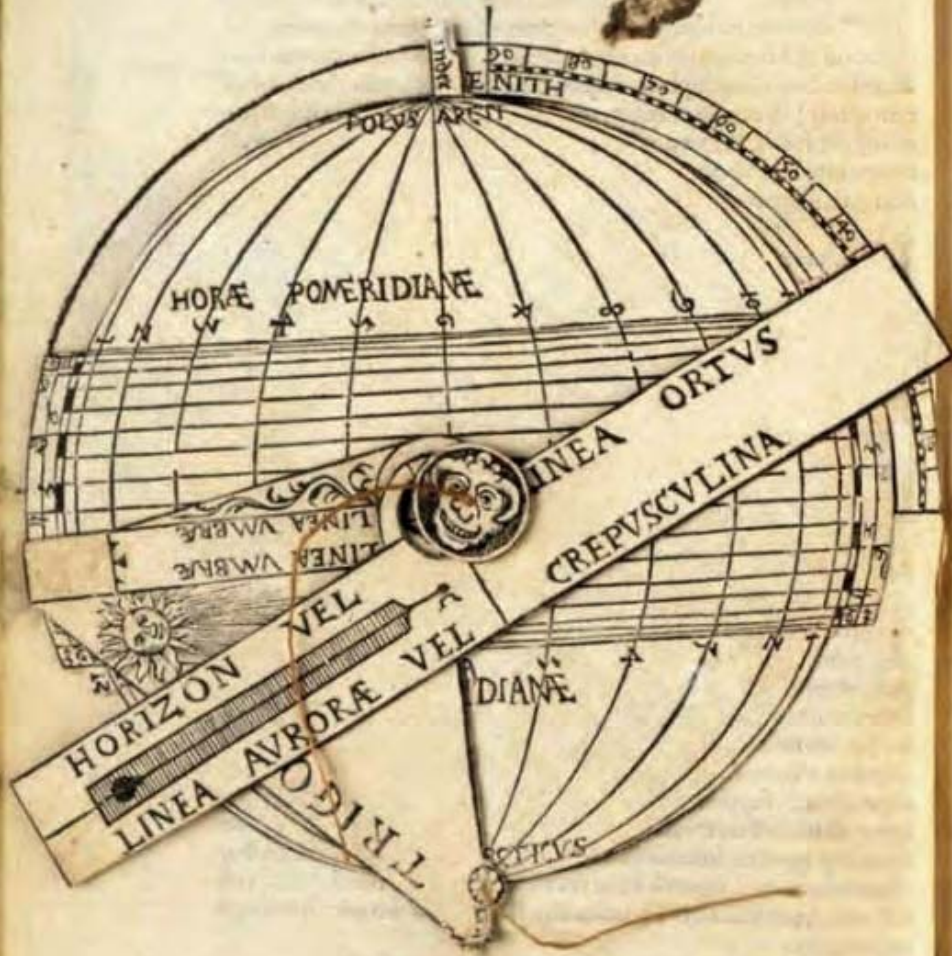
*Robert Sabuda* (*Alicia en el país de las Maravillas*, 2003), *Matthew Reinhart* (*STAR WARS: Una Guía Pop-Up de la Galaxia*, 2007) y *David A. Carter* (Serie de libros "Bugs in a Box") son quienes, a partir de los '90, han hecho resurgir estas técnicas debido a sus grandes innovaciones.



*Antiguos libros de Ernest Nister (1841-1906).*



Ramon Llull. Manuscrito &.IV.6, Biblioteca del Real Monasterio, El Escorial, f. 15 bis r y 15 bis v. Siglo XVI.



DE LONGITVDINE REGIONVM

Prouintiarum, Oppidorum locorumue  
inuestiganda Caput  
decimum.

**L**ongitudines Regionum, Ciuitatum, Locorumue, ex initio eclipsis, in oppido cuius longitudo tibi ignota fuerit. Quod si in horis & minutis cum eclipsi ex tabula sequenti accepta concordauerit, proclamabis istum locum habere meridianum Leyfsningensem, quia eclipses sequentes mathematica supputatione ad Leyfsningensem meridianum collegimus. Est enim ciuitas Misnia, cuius longitudo, gra. 30. minu. 20. Si autem initium eclipsis differt, die locum illum, alium habere meridianum, & diuersam longitudinem. Quam sic inuenies: aufer numerum horarum & minorum eclipsis, minore de maiori, & differentiam in gradus, & graduum minuta conuertito, hoc pacto: pro qualibet hora accipe. 15. gradus, pro. 4. minutis horar. 1. gradum, & pro quolibet minuto horar. 15. minuta gradus. Tandem numerum graduum & minorum iam elicitum, adde ad gradus longitudinis meridiani Leyfsningens. Si orientalis, hoc est, si minor horarum numerus in ea repertus fuerit. Aut subtrahere: si occidentalior, hoc est, si maior horarum numerus in ea, quam in tabulis eclipsium reperitur, & habebis longitudinem huius oppidi, quae antea ignota fuerat. Similiter etiam cum eclipsibus quae ad alium meridianum sunt supputatae, agito.

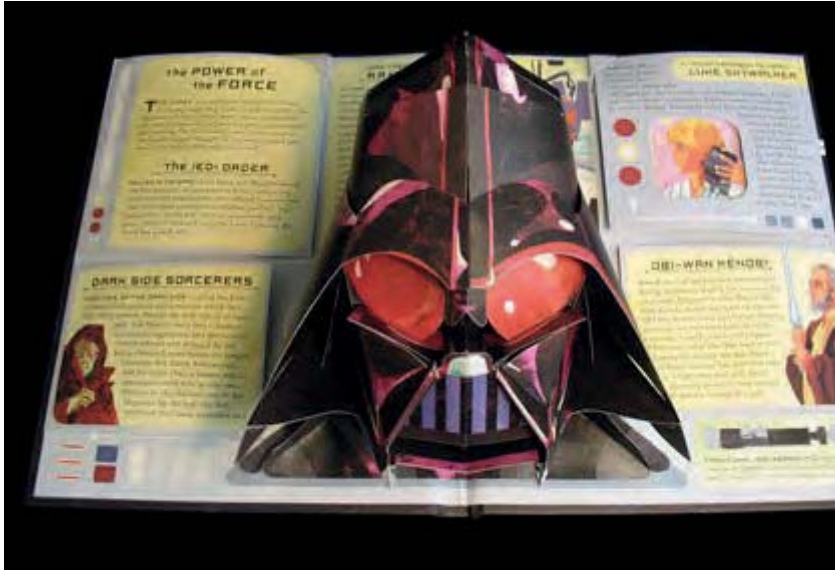
*qualis est  
et quod sit  
quod sit  
et quod sit  
et quod sit*

SEQVVTVR FIGVRÆ ECLIPTICÆ  
ad meridianum Leyfsningens.  
supputatae.

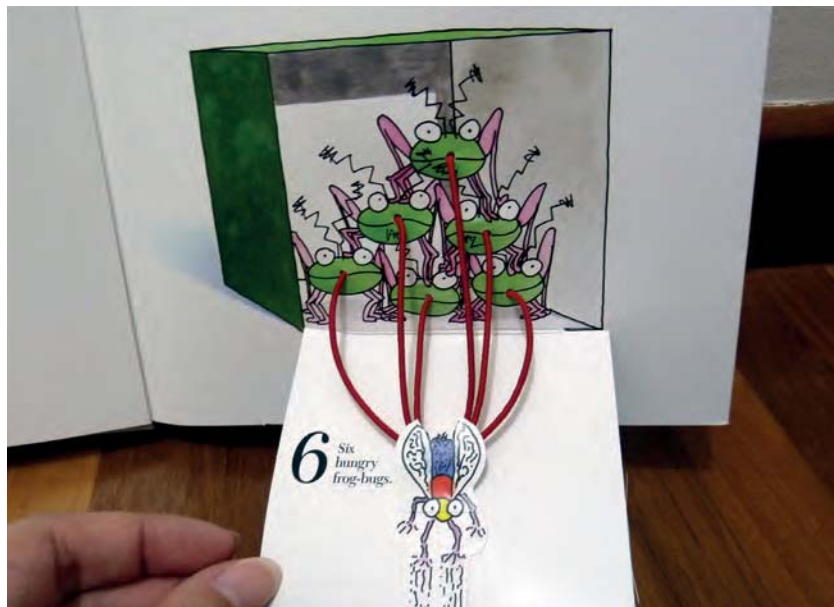
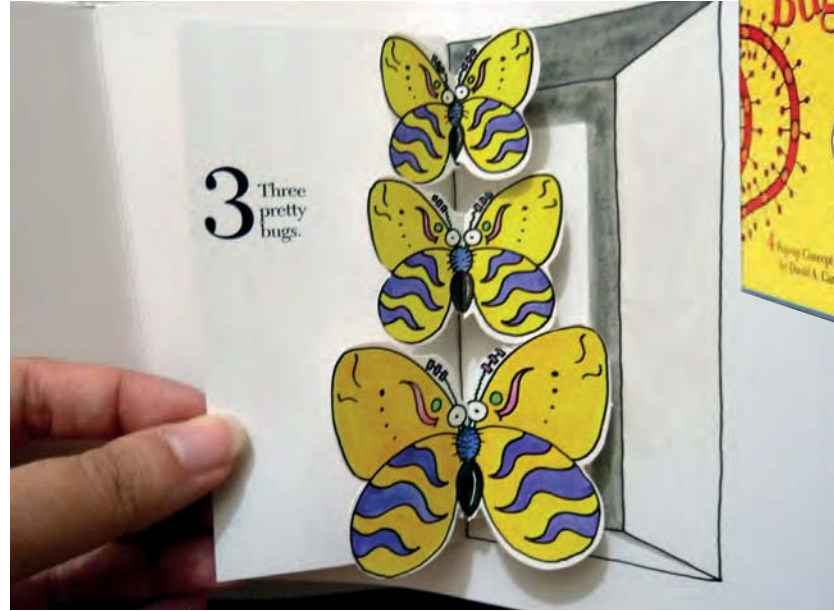
D



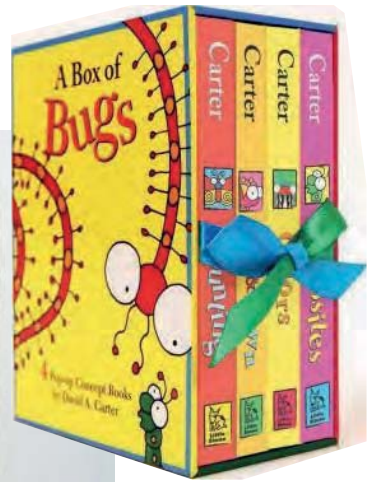
Robert Sabuda (Alicia en el país de las Maravillas, 2003).



Matthew Reinhart (STAR WARS: Una Guía Pop-Up de la Galaxia, 2007).



David A. Carter. Serie de libros Bugs in a Box, 2011.



Como mencionamos en párrafos anteriores, en la actualidad se suele nominarlos como libros pop up, pero en una producción pueden aparecer una o varias técnicas y con diferentes mecanismos:

**Transformaciones.** Muestran una escena formada por listones verticales. Tirando de una pestaña lateral, los listones se deslizan por debajo y por encima de los otros con lo que la imagen se "transforma" en un escenario totalmente diferente).

**Libros túnel.** Dos piezas planas de cartón con agujeros en medio de una de las piezas, y un papel doblado en zigzag uniéndolas (formando un tubo en forma de acordeón). Al levantar el frente se extiende el tubo apreciándose una escena tridimensional.

**Volvelles.** Construcciones de papel con efecto de rueda giratoria.

**Técnica Flaps.** Solapas que se levantan.

**Técnica Pull-tabs.** Pestañas o lengüetas que se deslizan.

**Técnica Pop-outs Pop-up.** Imágenes que surgen, salen.

**Técnica Pull-up.** Mecanismos, que, sumados a tiras que se deslizan, se levantan.

*Existen, entre otras, las técnicas strip, espiral, swoop, floating, carousel (Ver Manual of Paper Mechanisms, de Duncan Birmingham. y Paper Engineering de Mark Hiner.)*

### **Técnica de Troquelado.**

**El troquelado es una técnica fundamental en la construcción de cualquiera de las piezas móviles, ya que éstas deben ser "cortadas" correctamente para poder cumplir su función.**

### **¿Qué es exactamente la ingeniería en papel?**

Ingeniería viene del latín Ingenium, que podemos traducir como "producir"; entonces, podríamos decir que la ingeniería es el estudio y aplicación de distintas ramas de la tecnología. La actividad del/la ingeniero/a supone llevar una idea a la realidad, a través de diseños, técnicas, modelos que junto con el conocimiento de otras ciencias logra resolver problemas y satisfacer nuestras necesidades, con la aplicación de la inventiva y del ingenio.

Un/a ingeniero/a en papel se encarga del diseño, desarrollo, construcción y producción de diferentes piezas, estructuras, ensambles, etc., utilizando como base láminas de papel en sus diferentes versiones. Desde las más delgadas como el simple *papel bond* hasta los *cartones*, además de los diferentes métodos de fabricación del papel que dan como resultado diferentes acabados.

Aunque hoy se pueden incluir entre los materiales de ingeniería en papel aquellos que no son estrictamente celulósicos, sino también aquellos que están fabricados de plástico, como las hojas de PVC o las espumas laminadas.

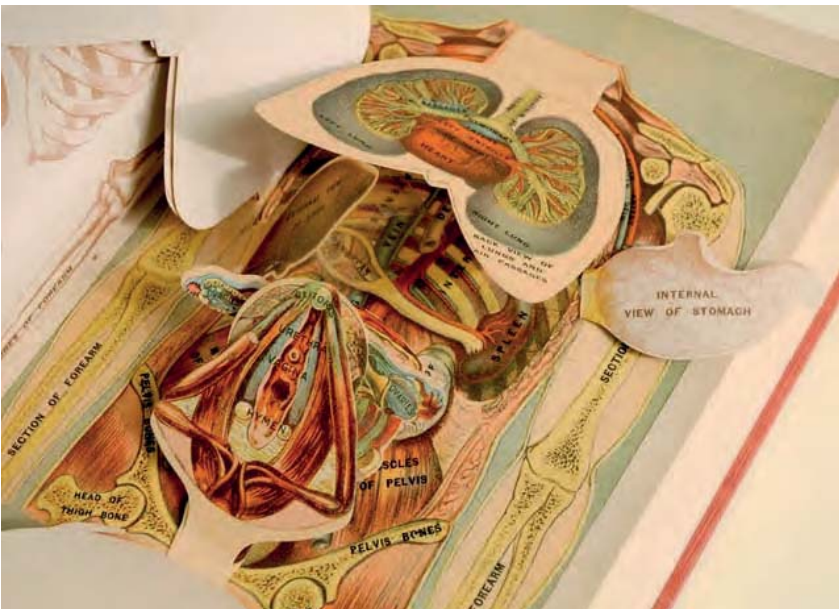
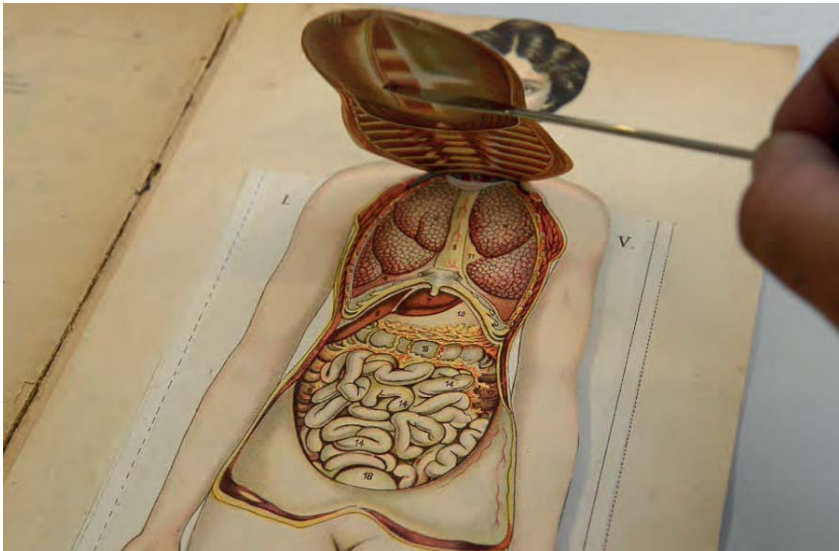




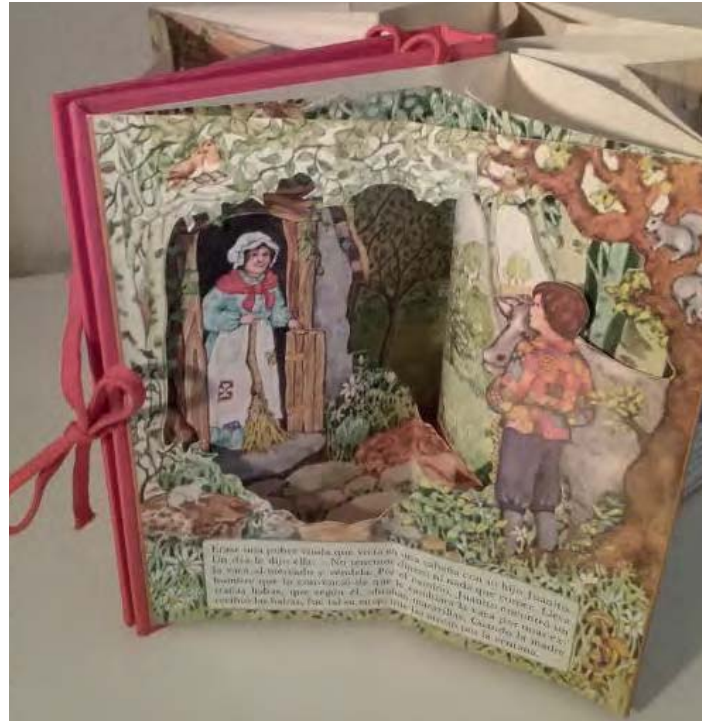
Libro túnel



Volvelles



Flaps. Pull tabs.



Espiral.

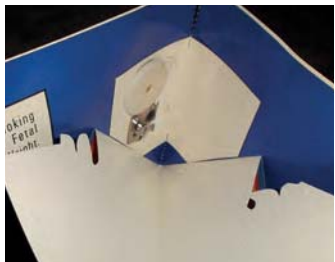
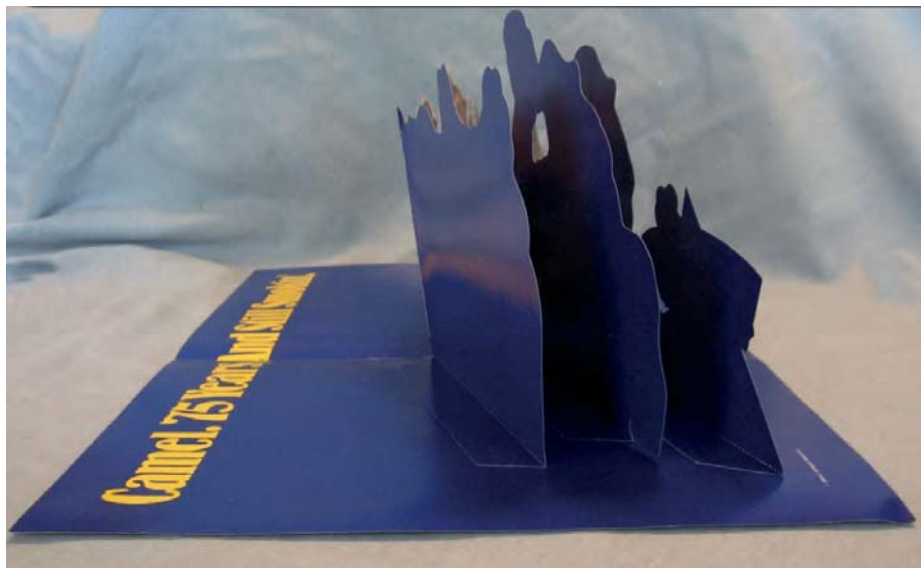


Carousel.

En síntesis, la ingeniería en papel viene del año 1306, cuando Ramon Llull utilizó un disco rotatorio (volvelle) para ilustrar sus teorías.

Implica cualquier estructura tridimensional, móvil o desplegable, transformaciones, libros de efecto de túnel, volvelles, flaps, pull-tabs, pop-outs, pull-downs y más; cada uno de los cuales funciona de una manera diferente, y son aplicados solos o combinados, en diferentes piezas gráficas, como libros, tarjetas, invitaciones, maquetas.

Actualmente se ha perfeccionando aún más, gracias a la aplicación de la tecnología del *corte láser*, donde las obras de ingeniería en papel son mucho más complejas, ya sea de Cut out Paper (papel cortado) o de Paper Sculptures (esculturas tridimensionales de papel).



Piezas de promoción cigarrillos Camel en su 75° Aniversario.  
Resurge el camello conflictivo Joe Camel.  
Año 1988.

## Plotter de corte / Troquelado láser

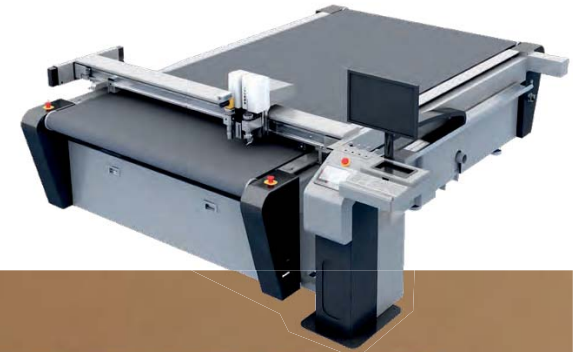
Se utilizan generalmente para trabajos de menor tirada o a demanda. En este caso ya no existe el troquel "de madera" ni la máquina troqueladora manual/semi automática.

**Troqueladoras Láser:** Evitan, como con el plotter de corte, la fabricación del troquel tradicional, ya sea por limitaciones técnicas que lo impiden o por reducción en costos.

A la hora de pensar en troquelar formas irregulares, precisas y detalladas en impresos es fundamental tener en cuenta aspectos como, limitaciones de un troquel o las características del material (soporte) a cortar. El control milimétrico de sus propiedades de potencia permite modular al máximo el resultado que se busca.

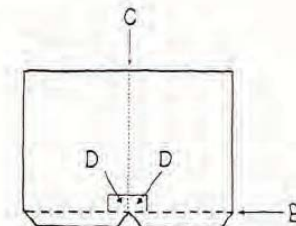
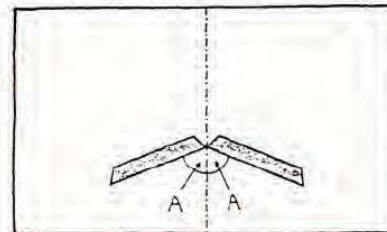
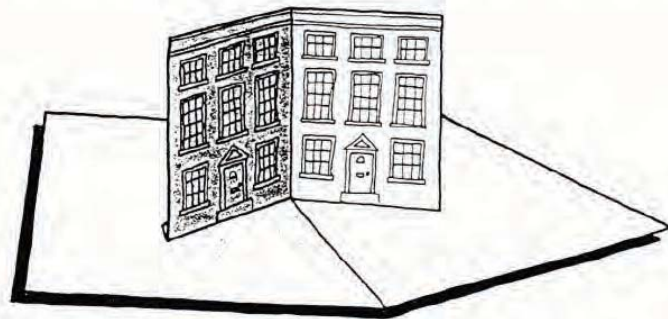
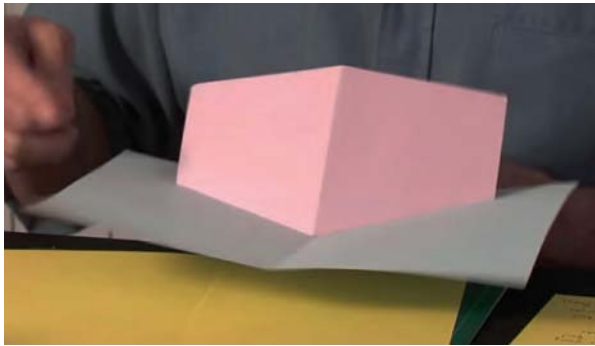
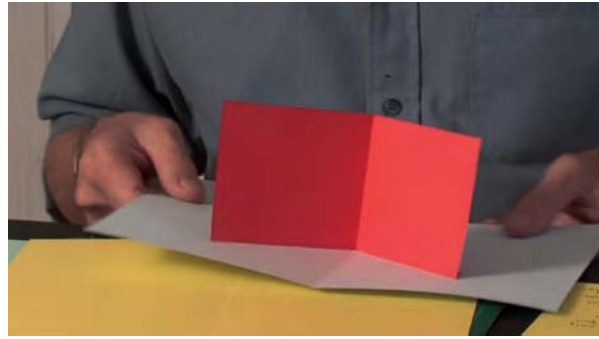
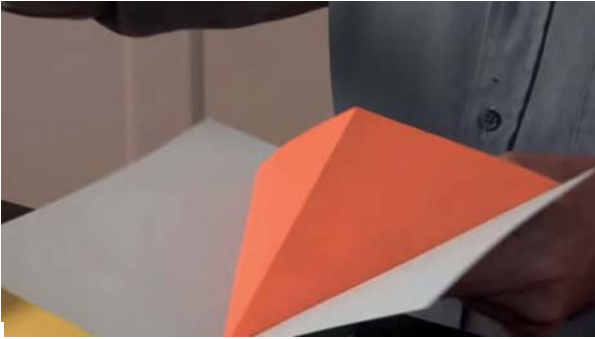
De este modo, la herramienta se adapta perfectamente al material a tratar y a la aplicación deseada. Variando la velocidad y la intensidad del rayo se consigue cortar totalmente o simplemente grabar la superficie del soporte, pero también se pueden conseguir medios cortes para adhesivos o 'hendidos' para cartones, cartulinas, etc.

<https://www.youtube.com/watch?v=eqWeNCwV7IY>



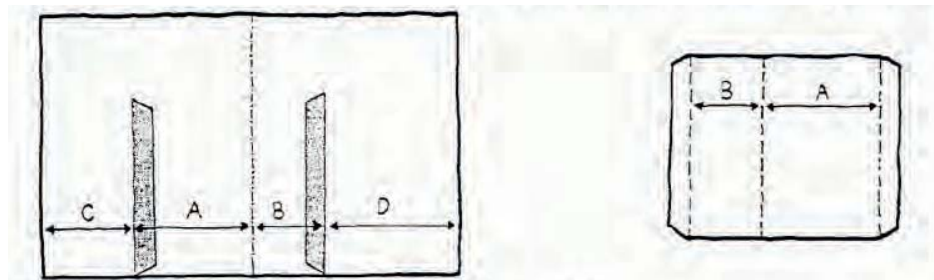
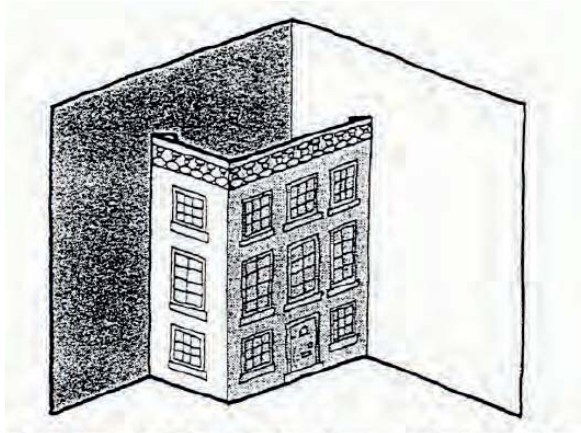
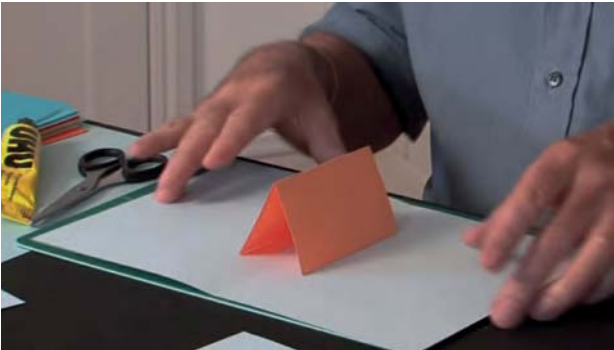
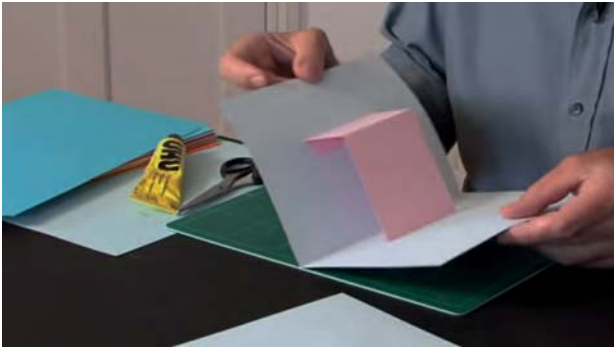
## Algunas técnicas de plegado básicas

Plegado en V

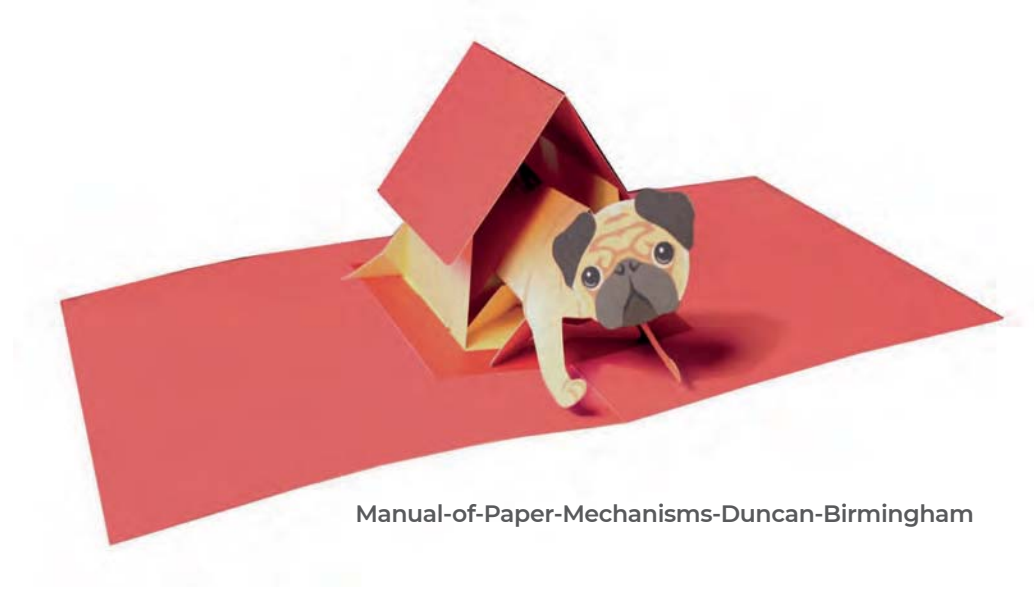


Manual-of-Paper-Mechanisms-Duncan-Birmingham

Plegado Paralelo

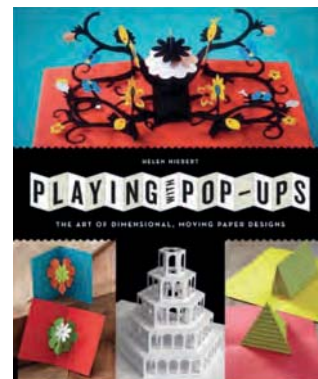
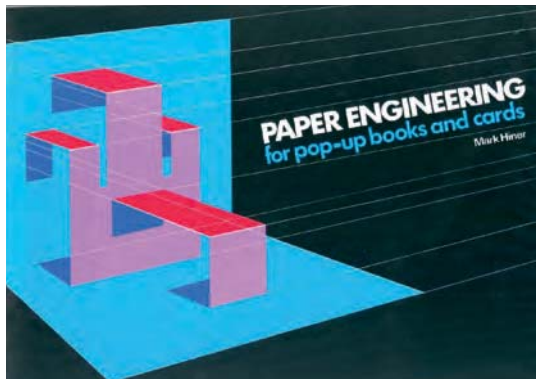
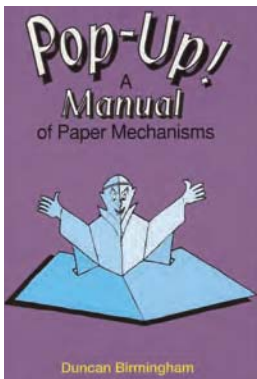


Plegado Combinado (paralelo y en V)



Manual-of-Paper-Mechanisms-Duncan-Birmingham

**Hacé click y te lleva al link!** Recomendaciones como guía en la ingeniería del papel. Todos se encuentran en formato pdf en nuestra web







Ejemplo del proceso, materialización y armado de un proyecto de ingeniería del papel.

### Pieza de prensa Disco "Fuera de Moda"

Diseño del proyecto, materialización y armado: DCV Maximiliano Bidart.  
Impresión y corte: DCV Marcelo Tursi.