

**Bruno Munari**  
**¿Cómo nacen  
los objetos?**

Apuntes para una  
metodología proyectual

o

b

j

e

t

o

Bruno Munari

¿Cómo nacen  
los objetos?

**Editorial Gustavo Gili, SA**

**08029 Barcelona** Rosselló, 87-89. Tel. 93 322 81 61

**México, Naucalpan 53050** Valle de Bravo, 21. Tel. 55 60 60 11

**Portugal, 2700-606 Amadora** Praceta Noticias da Amadora, N° 4B.

Tel. 21 491 09 36

Bruno Munari

¿Cómo nacen  
los objetos?

GG Diseño

**Director de la colección**

Yves Zimmermann

**Título original**

*Da cosa nasce cosa. Appunti per una metodologia progettuale.*

Publicado por Gius. Laterza & Figli Spa., Roma y Bari.

**Versión castellana**

Carmen Artal Rodríguez

**Revisión bibliográfica**

Joaquim Romaguera i Ramio

1ª edición, 1ª tirada, 1983

2ª tirada, 1985

3ª tirada, 1989

4ª tirada, 1990

5ª tirada, 1993

6ª tirada, 1995

7ª tirada, 1997

8ª tirada, 2000

9ª tirada, 2002

10ª tirada, 2004

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, la reproducción (electrónica, química, mecánica, óptica, de grabación o de fotocopia), distribución, comunicación pública y transformación de cualquier parte de esta publicación —incluido el diseño de la cubierta— sin la previa autorización escrita de los titulares de la propiedad intelectual y de la Editorial. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y siguientes del Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (CEDRO) vela por el respeto de los citados derechos.

La Editorial no se pronuncia, ni expresa ni implícitamente, respecto a la exactitud de la información contenida en este libro, razón por la cual no puede asumir ningún tipo de responsabilidad en caso de error u omisión.

© Bruno Munari, 1981

y para la edición castellana,

Editorial Gustavo Gilí, SA, Barcelona,

*Printed in Spain*

ISBN 84-252-1154-9

Depósito legal: B. 7.124-2004

Impresión: Gráficas 92, Rubí (Barcelona)

# índice

Las cuatro reglas del método cartesiano	9
Saber proyectar	10
El lujo	13
Arroz verde	15
Metodología proyectual	18
En qué sectores se encuentran sectores de diseño	21
Qué es un problema	37
Bocetos y dibujos	65
Modelos	93
Ficha de análisis	104
Compás de Oro para desconocidos	111
Simplificar	134
Coherencia formal	142
Evolución de la navaja de afeitar	150
Espacio habitable	162
Constelaciones	182
Habitáculo	188
Patchwork	204
Una lámpara de género de punto	208
Un libro ilegible	218
Los Prelibros	229
Juegos y juguetes	242
Estructura expositiva	254
Indicador de dirección y de la velocidad de los vientos	264
Un ciclomotor	272
Prefabricación	278
Un paseo de árboles de muchas clases	295
Autocar gran turismo	302

Proyecto para una exposición	309
Reciclaje	320
Dobles imágenes	329
Variación de la percepción	335
Biónica	338
Prosémica	348
Ergonomía	350
Luminotecnia	354
Los moldes	363
Embutición	379
Proyección para todos los sentidos	381
Bibliografía	384

PRODUCCIÓN SIN APROPIACIÓN  
ACCIÓN SIN IMPOSICIÓN DE S( MISMO  
DESARROLLO SIN DOMINACIÓN

Lao Tse  
siglo IV antes de J.C.





## Las cuatro reglas del método cartesiano

La primera era no aceptar nunca nada como verdadero que no me hubiese dado pruebas evidentes de serlo: es decir, evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención; y no incluir en mis juicios nada más que lo que se presentase tan clara y distintamente a mi inteligencia que excluyese cualquier posibilidad de duda.

La segunda era dividir cada problema en tantas pequeñas partes como fuese posible y necesario para resolverlo mejor.

La tercera, conducir con orden mis pensamientos, empezando por los objetos más sencillos y más fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco, como por peldaños, hasta el conocimiento de los más complejos; y suponiendo un orden también entre aquellos en que los unos no preceden naturalmente a los otros.

Por último, hacer en todo momento enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que me permitieran estar seguro de no haber omitido nada.

Rene Descartes, 1637

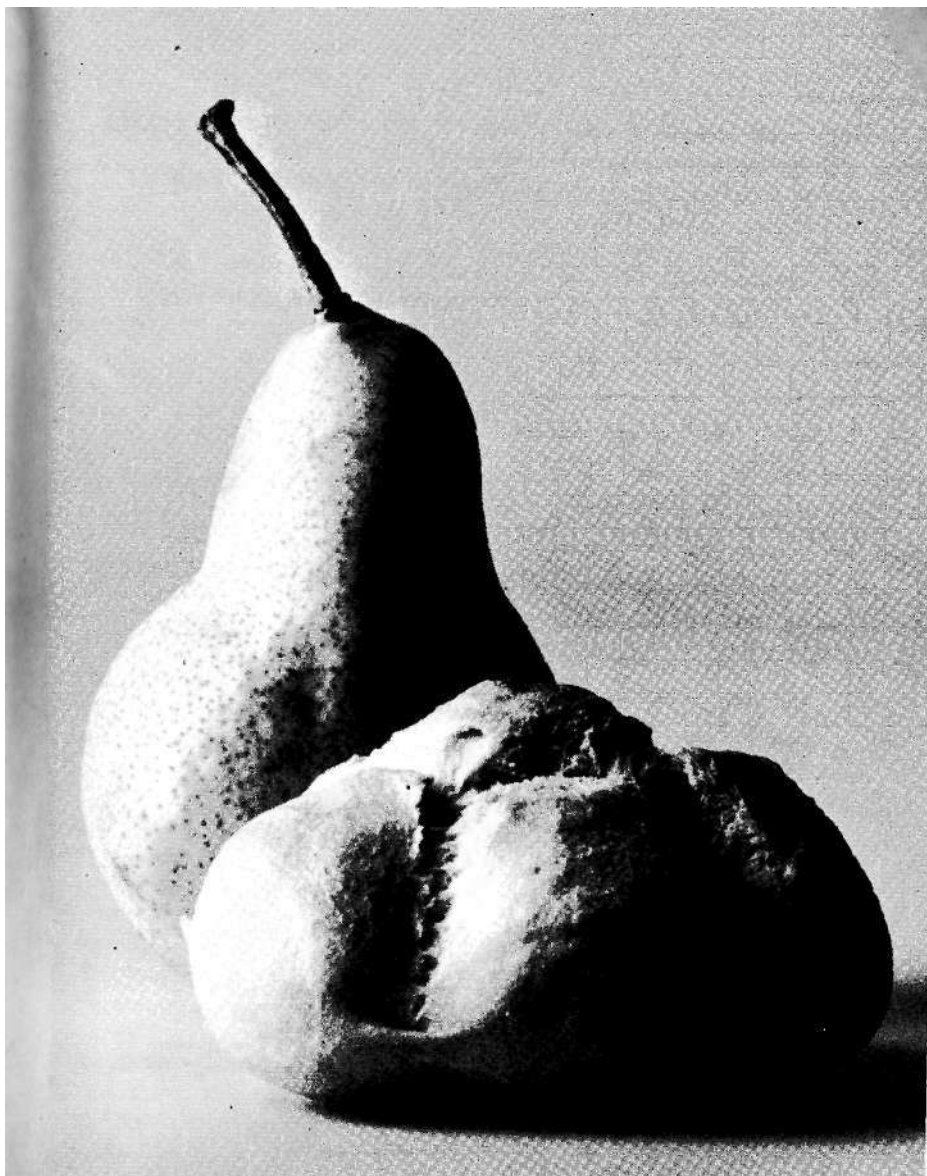
# Saber proyectar

Proyectar es fácil cuando se sabe cómo hacerlo. Todo resulta fácil cuando se sabe lo que hay que hacer para llegar a la solución de algún problema, y los problemas que se presentan en la vida son infinitos: problemas sencillos que parecen difíciles porque no se conocen y problemas que parecen imposibles de resolver.

Si se aprende a afrontar pequeños problemas más tarde será posible resolver problemas mayores. El método proyectual no cambia mucho, cambian únicamente las responsabilidades: en lugar de resolver el problema uno sólo, en el caso de un proyecto mayor habrá que aumentar el número de los especialistas y de los colaboradores; y adaptar el método a la nueva situación.

En este libro sobre la metodología proyectual presentamos algunos pequeños problemas y otros más complejos, siempre bajo el aspecto de qué hay que hacer para resolverlos. Todos los ejemplos son presentados al lector a partir del método seguido para proyectar su solución. El conocimiento de este método facilitará la proyectación de otros problemas.

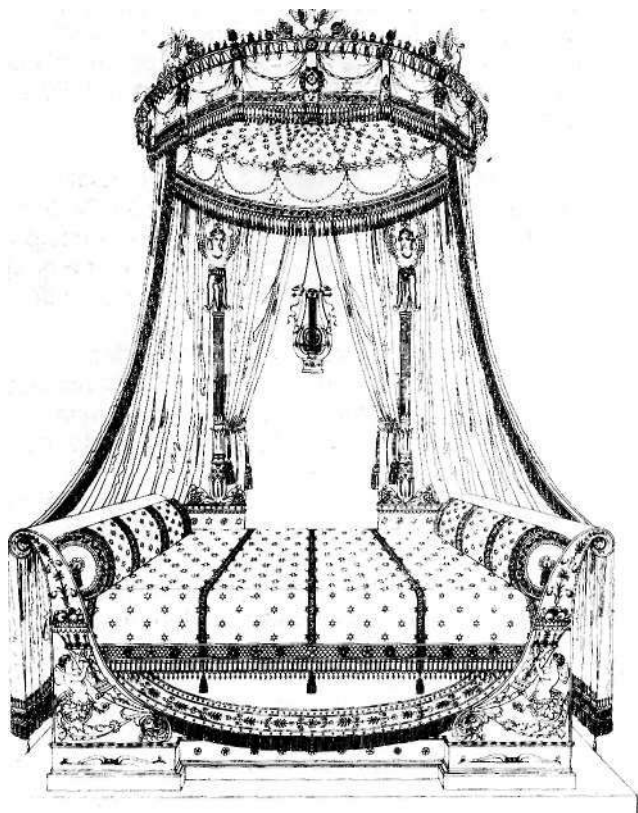
El lector no hallará en este libro cómo se proyecta una nave espacial ni tampoco otros grandes proyectos ilusorios basados exclusivamente en la libre e incontrolable fantasía personal de los proyectistas; pero encontrará ejemplos al alcance de cualquier persona lo bastante sensata como para plantearse problemas reales, que son los que normalmente suelen presentarse. Un problema común para todo el mundo



es, por ejemplo, cómo montar una casa (como suele decirse)  
Mucha gente no sabe cuales son los muebles adecuados,  
no sabe qué es lo que realmente necesita, no sabe cómo  
resolver el problema de la iluminación de un piso según

sus finalidades. No sabe cuáles son los colores más idóneos para cada ambiente; no sabe cómo utilizar al máximo el espacio habitable. No sabe distinguir un objeto adecuado de un objeto inadecuado para una determinada función.

El conocimiento del método proyectual, de qué es lo que hay que hacer para hacer o conocer las cosas, es un valor liberatorio: es un «haz de ti» tú mismo.



El lujo no es diseño

# El lujo

El lujo es la manifestación de la riqueza incivil que quiere impresionar a quien se ha quedado pobre. En la manifestación de la importancia que se le da a todo lo exterior y revela la falta de interés por todo lo que es elevación cultural. Es el triunfo de la apariencia sobre la sustancia.

El lujo es una necesidad para mucha gente que quiere tener una sensación de dominio sobre los demás. Pero los demás si son personas civiles saben que el lujo es ficción, si son ignorantes admirarán y tal vez hasta envidien a quien vive en el lujo. Pero ¿a quién le interesa la admiración de los ignorantes? Quizás a los estúpidos.

De hecho el lujo es una manifestación de estupidez.

Por ejemplo: ¿para qué sirven los grifos de oro? Si por esos grifos de oro sale un agua contaminada ¿no sería más inteligente, por el mismo precio, instalar un depurador de agua y tener unos grifos normales?

El lujo es pues la utilización impropia de materiales costosos sin mejorar sus funciones. Por tanto, es una estupidez.

Naturalmente el lujo está relacionado con la arrogancia y con el dominio sobre los demás. Está relacionado con un falso sentido de autoridad. Antiguamente la autoridad era el brujo que tenía aderezos y objetos que sólo él podía poseer. El rey y los poderosos se vestían con costosísimos tejidos y pieles. Cuanto más sumido en la ignorancia se tenía al pueblo más rodeada de riquezas se mostraba la autoridad. Y todavía hoy se producen en muchas naciones estas manifestaciones de apariencias milagrosas. A la vez, sin embargo, entre la gente sana va ganando terreno el

conocimiento de la realidad de las cosas y no de su apariencia. El modelo ya no es el lujo y la riqueza, ya no es tanto el tener como el ser (para decirlo con palabras de Erich Fromm). A medida que desciende el analfabetismo la autoridad aparente disminuye y en lugar de la autoridad impuesta se considera la autoridad reconocida. Un cretino sentado en un gran trono tal vez podía sugestionar en tiempos pasados, pero hoy, y sobre todo mañana, se espera que deje de ser así. Desaparecerán los tronos y los lujosos sillones para los dirigentes impuestos, los decorados especiales para los mandatarios, los estrados de lujo levantados sobre tarimas de caoba, los oropeles, los graderíos y todo lo que servía para sugestionar. En fin, quiero decir que el lujo no es un problema de diseño.

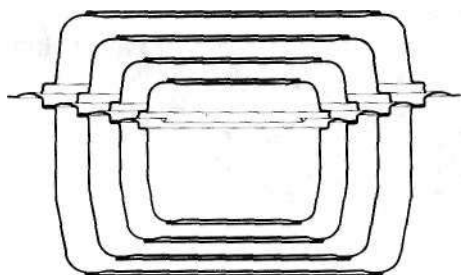


## Arroz verde

1. Se pican finos, en abundancia y a partes iguales, cebolla y jamón que tenga grasa.
2. Se pone a fuego con un poco de aceite, se deja dorar.
3. Se lavan bien las espinacas, se escurren y se cortan muy finas.
4. Se hierven en agua abundante.
5. Se incorporan al jamón y a la cebolla dorados.
6. Se añade a lo anterior un poco de caldo y se sazona con sal y pimienta.
7. Se deja reducir un poco.
8. Se echa el arroz y se continúa la cocción añadiendo poco a poco cucharones de caldo.
9. Se retira del fuego cuando el arroz está en su punto.

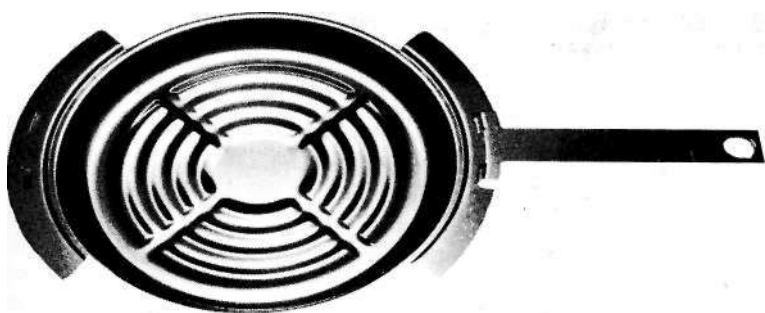
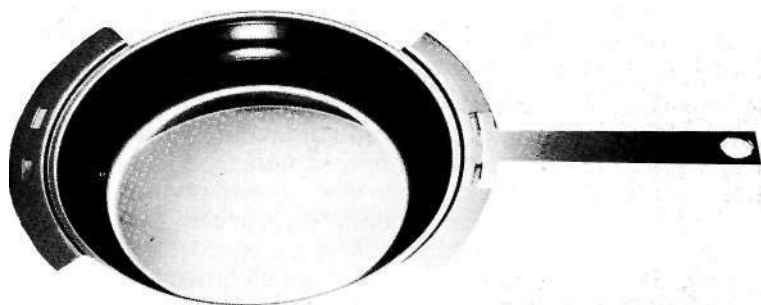
Cualquier libro de cocina es un libro de metodología proyectual





Serie de ocho contenedores: cuatro ollas y cuatro tapaderas que pueden usarse como sartenes o cazuelitas. Metidos uno dentro de otro forman un único objeto que abulta poco y es muy funcional.

Diseño Roberto Sambonet



Sartén con tapa que hace de parrilla.  
El mango está separado y se incorpora por encaje.  
Las dos piezas también pueden usarse por separado.  
Diseño Roberto Sambonet.

# Metodología proyectual

En cualquier libro de cocina se encuentran todas las indicaciones necesarias para preparar un determinado plato. Estas indicaciones pueden ser muy someras, para las personas familiarizadas con esta labor; o más pormenorizadas en las indicaciones de cada operación particular, para quienes no tienen tanta práctica. A veces, además de indicar la serie de las operaciones necesarias y su orden lógico, llegan al extremo de aconsejar incluso el tipo de recipiente más apropiado para aquel plato y el tipo de fuente de calor que conviene usar.

El método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

Proyectar un arroz verde o una cazuela para cocinar dicho arroz, exige la utilización de un método que ayude a resolver el problema. Lo importante, en los dos casos mencionados, es que las operaciones necesarias sean hechas siguiendo el orden dictado por la experiencia. No se puede, en el caso del arroz, echar el arroz a la cazuela sin haber echado antes el agua; o bien sofreír el jamón y la cebolla después de haber cocido el arroz, o bien cocer el arroz, la cebolla y las espinacas todo junto. El proyecto de arroz verde en este caso será un fracaso y habrá que tirarlo a la basura.

En el campo del diseño tampoco es correcto proyectar sin método, pensar de forma artística buscando en seguida una idea sin hacer previamente un estudio para documentarse sobre lo ya realizado en el campo de lo que hay que

proyectar; sin saber con qué materiales construir la cosa, sin precisar bien su exacta función.

Hay personas que frente al hecho de tener que observar reglas para hacer un proyecto, se sienten bloqueadas en su creatividad. ¿En qué queda entonces la personalidad?, se preguntan. ¿Nos estamos volviendo todos locos? ¿Todos robots? ¿Todos nivelados, todos iguales?

Y empiezan desde cero a reconstruir la experiencia necesaria para proyectar bien. Les costará bastante llegar a entender que algunas cosas hay que hacerlas primero y otras después. Malgastarán mucho tiempo en corregir los errores que no habrían cometido de haber seguido un método proyectual ya experimentado.

Creatividad no quiere decir improvisación sin método: de esta forma sólo se genera confusión y los jóvenes se hacen ilusiones de ser artistas libres e independientes. La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos.

¿Cómo se reconocen los valores objetivos? Son valores reconocidos por todos como tales. Por ejemplo, si yo afirmo que mezclando el color amarillo limón con el azul turquesa, se obtiene un verde, tanto si se emplean pinturas al temple, al óleo a acrílicas, como rotuladores, o pasteles; estoy afirmando un valor objetivo.

No se puede decir: para mí el verde se consigue mezclando el rojo con el marrón. En este caso sale un rojo sucio, aunque aún así, un testarudo podrá decir que para él aquello es un verde, pero lo será sólo para él y no para todos los demás.

El método proyectual para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran otros valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista sino, que, al contrario, le estimulan a descubrir algo que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Desdichadamente una forma

de proyectar muy común en nuestras escuelas es la de incitar a los alumnos a encontrar nuevas ideas, como si cada vez hubiera que inventarlo todo desde el principio. Obrando de este modo no se les facilita a los jóvenes una disciplina profesional, sino que se les desorienta, con lo que cuando salgan de la escuela se verán ante grandes dificultades en el trabajo que hayan elegido.

Por eso conviene ahora establecer ya una distinción entre el proyectista profesional, que tiene un método proyectual, gracias al cual desarrolla su trabajo con precisión y seguridad, sin pérdidas de tiempo; y el proyectista romántico, que tiene una idea "genial" y que intenta obligar a la técnica a realizar algo extraordinariamente difícil, costoso y poco práctico, aunque bello.

Dejemos pues de lado a este segundo tipo de proyectistas que, por otra parte, i no acepta consejos ni ayudas de nadie!, y ocupémonos del método profesional de proyectación del diseñador.

## En que sectores se encuentran problemas de diseño

Muchos de estos sectores de producción industrial están explotadísimos, algunos están poco explotados, en otros nunca ha intervenido la mano del diseñador. A menudo, como en la decoración, han sido aplicadas demasiadas "ideas" vinculadas a la moda o al gusto imperante del público por lo que en este caso ya no se puede hablar de diseño, sino de *styling*. Estas "nuevas ideas" hacían de reclamo de los ya famosos Salones del Mueble, y muchos de estos objetos jamás llegaron a ser fabricados en serie sino que fueron prototipos de reclamo y no pasaron de ahí. Veamos pues estos sectores donde el diseñador tiene un papel a jugar, uno por uno; y veamos qué es lo que vale la pena abordar como proyecto.

### La decoración

La decoración mínima suficiente.

(La decoración de lujo no es un problema de diseño).

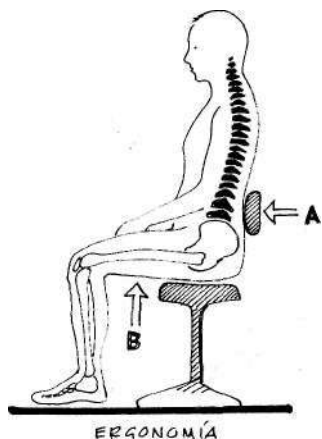
Utilización máxima del espacio habitable.

La iluminación de los ambientes según su función.

La eliminación de los ruidos.

La circulación del aire y de los olores.

Los servicios higiénicos.



La decoración transformable en varias funciones.

El espacio de los niños.

La correcta utilización de los materiales en relación al tacto.

La calefacción y la refrigeración en relación a la dispersión.

Los tejidos de la decoración.

Diseños de tapicerías.

Decoración de oficinas, locales públicos, hospitales.

Luces, colores, acústica de un restaurante.

Decoraciones de ambientes especiales como salas de espera, etc.

### **Industria del vestido**

Dejando a parte la moda, terreno de los estilistas, veamos las posibilidades de intervención del diseño.

Prendas deportivas.

Indumentos para trabajadores.

Calzado y guantes especiales para funciones especiales.

Sombrero paraguas para pescadores, etcétera.

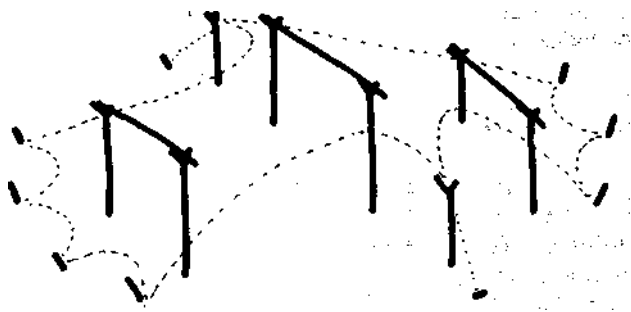


Bota de competición Scott  
cerrada y abierta



## Camping

Todo el material de camping, cuando está proyectado sin preocupaciones artísticas, es casi perfecto. La economicidad de base y los consiguientes problemas de desmontaje y transporte, garantizan una buena proyectación.



Disposición de una tienda de los nómadas del desierto

## Instrumentos de medida

Balanzas, termómetros, anemómetros y muchos otros instrumentos, pueden ser re proyectados según el punto de vista del diseñador. O bien pueden destinarse a otros usos no previstos, como esta estación meteorológica en una escuela elemental.



## Juegos y juguetes didácticos

Juegos al aire libre para las escuelas.

Juegos colectivos para las playas.

Juegos meteorológicos.

Juegos de agua, de aire, térmicos,  
ópticos, dinámicos.

Juegos desmontables y recomponibles  
para comunicar informaciones útiles.

ídem para informaciones artísticas.

## Museos y exposiciones

Estructuras especiales para  
exposiciones de obras de arte.

Demostraciones visuales de  
técnicas de arte.

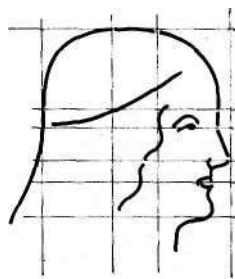
Estructuras ligeras desmontables y  
recomponibles para exposiciones  
temporales.

Iluminación de ambientes.

Señalización y estudio de los  
recorridos.

Presentación de modelos y  
reproducciones.

Visualización de las medidas  
armónicas de un perfil  
dibujado por Leonardo





## Parque de atracciones

Las instalaciones de los parques de atracciones son todas acoplables y, por tanto, pueden desmontarse y transportarse con facilidad y volverse a montar rápidamente.

Presenciar la operación del montaje resulta muy útil para el diseñador, para aprender cómo simplificar los problemas.

Proyectar un nuevo pabellón de atracciones.

Inventar nuevas atracciones.

Efectos de luz con movimiento y transformaciones continuas.

Modulaciones del espacio para facilitar el montaje.

## **Jardines**

Proyctación y organización de un jardín público.

Bancos y otros objetos decorativos de un jardín.

Iluminación nocturna.

Un pequeño jardín en la terraza.

Quiosco desmontable.

Invernadero para plantas tropicales.

Instalación de riego.

Proyectos de fuentes.

## **Los ancianos**

Proyectos para ambientes de ancianos.

Estudios de los colores y de las luces.

Actividades para ancianos: cultivo de algo en un espacio reducido.

Aparatos ortopédicos.

## **Rótulas, juntas, fijaciones**

Nuevos tipos de rótulas para usos especiales.

Juntas y fijaciones de plástico, de metal, de-

Juntas articuladas.

## **Instalaciones y gráfica de los recintos feriales**

Letreros suspendidos del techo de la feria.

Gráfica y señalización de los diferentes pabellones.

Gráfica y señalización del recinto ferial.

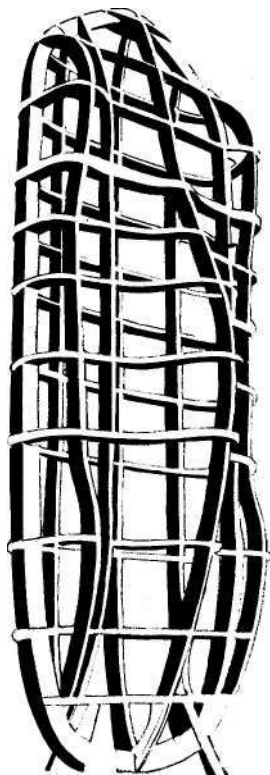
Gráfica móvil en los vehículos.

Otros tipos de impresión.

Construcciones de símbolos de grandes dimensiones.

## **Compaginación**

Los problemas de compaginación cambian según el tipo de publicación. Una revista científica no puede ser compaginada como un semanario de chafarderías. Por tanto habrá que estudiar cómo deben ser compaginados: un boletín empresarial, una revista de modas, un periódico financiero, un semanario de actualidades, un periódico (parecen problemas obvios, pero basta pensar que ni siquiera el periódico italiano de mayor difusión está compaginado como es debido y sigue utilizando caracteres tipográficos irregulares propios de un parque de atracciones).



La estructura de un modelo de coche en grandes dimensiones, como rótulo para una exposición

## Señalización

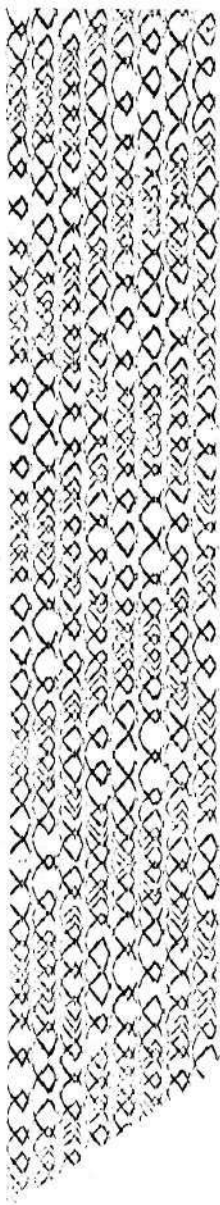
Señalizaciones públicas.  
Señalizaciones interiores de establecimientos u otros edificios.  
Símbolos gráficos para comunicar informaciones especiales.  
Señalización deportiva.

## Cine y televisión

Titulación de programas televisivos.  
Titulación de films.  
Efectos especiales.  
Textos, gráficos, diagramas en movimiento para films técnicos.  
Animación de imágenes.  
Utilización de la luz polarizada.  
Utilización del sintetizador.  
Formas y colores endógenos.  
Montajes especiales.

## Artes gráficas

Impresión serigráfica, experimentación de nuevas posibilidades.  
Impresiones sobre materiales diversos.  
Impresiones con colores transparentes.  
Investigación de todos los tipos de impresión conocidos, como el monotipo, la xilografía, el aguafuerte, la litografía, el batik...  
Xerografías originales.  
Series de impresiones variadas.



Texturas que pueden ser obtenidas con una redcilla y una fotocopiadora

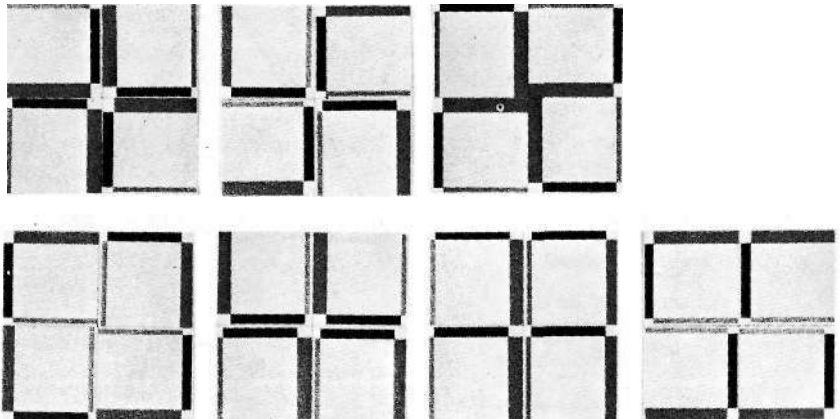
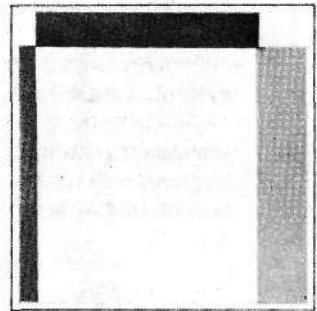
## Tapicerías

Proyección de diferentes texturas.  
Elementos matéricos naturales.  
Texturas mecánicas obtenidas a partir de retículas geométricas.  
El color adecuado a los ambientes según su función.  
El color neutro adecuado a todas las funciones.

## Baldosas

Texturas adecuadas para las baldosas.  
Decoraciones automáticas aprovechando lo que en la industria está considerado como defectos de producción.  
Problemas de combinabilidad de nueve baldosas cuadradas con la misma decoración.  
Formas diferentes combinables entre sí.  
Problemas de bajorrelieve.  
Pared de baldosas combinando diferentes grosores.

El dibujo asimétrico de la baldosa permite muchas combinaciones distintas



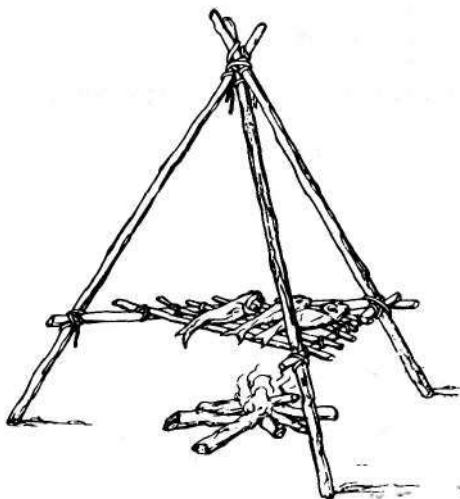
## Grandes almacenes

Instalaciones para disponer la mercancía.  
Señalización óptica y sonora.  
Mostradores desmontables.  
Iluminación.  
Exposición de la mercancía en escaparate.  
Exposiciones interiores.  
Soportes para las diferentes mercancías.  
Gráfica e imagen coordinada, embalajes, etc.  
Organización del espacio de venta.

## Artículos de viaje

Maletas, bolsas, baúles ligerísimos.  
Maletas con ruedecitas, carritos.  
Bolsas y maletas que vacías ocupen poco sitio.  
El fardo.

La exposición de la mercancía tiene que ser sorprendente



## Gráfica en arquitectura

Los rótulos de las tiendas.  
Rótulos de grandes almacenes sobre superficies amplias.  
Carteles publicitarios luminosos.  
El nombre de un hotel en la fachada.  
Rótulos salientes, en voladizo.  
Rótulos de varias dimensiones, con movimiento.  
Marcas de fábrica o símbolos muy grandes para ser instalados sobre el edificio.  
Señales a distancia.

## Embalajes

Embalajes para instrumentos musicales.  
Embalajes para líquidos.  
Para objetos muy frágiles y voluminosos.  
Para objetos de peso desigual.  
Para series de pequeños objetos.  
Al vacío.  
Para ser expuestos en los grandes supermercados.  
Con poliestireno, con cartón, con...



Embalaje para un líquido, que puede usarse también como contenedor



## Iluminación

Lámpara halógena para una sala de exposiciones.

Lámpara de vapor de sodio para la vía pública.

Iluminación de vapor de mercurio para un escaparate.

Iluminación con luz de Wood para una exposición de minerales.

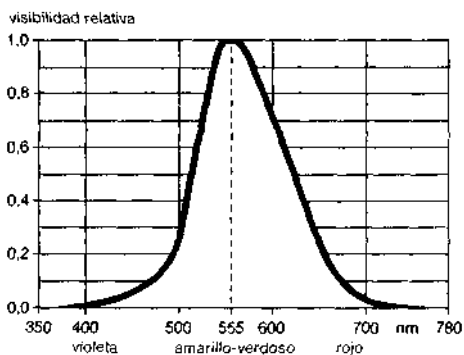
Un espectáculo de luz para un concierto.

Luces estroboscópicas para una discoteca.

Interruptores, reóstatos y enchufes de distintos tipos.

Lámpara doméstica para diferentes usos.

Luces para una bolera.



LUMINOTECNIA

## **Actividad editorial**

No sólo la proyectación gráfica de la portada de un libro o de una serie de libros, sino también la proyectación del mismo libro como objeto y, por tanto, el formato, el tipo de papel, el color de la tinta en relación con el color del papel, la encuademación, la elección del carácter tipográfico según el argumento del libro, la definición de la extensión del texto respecto a la página, la colocación de la numeración de las páginas, los márgenes, el carácter visual de las ilustraciones o fotografías que acompañan al texto, etcétera.

## **Estanterías**

La tienda del verdulero concebida a partir de las medidas de las cajas de fruta.

La del zapatero concebida a partir de las medidas de las cajas de zapatos.

Estantes de hierro, madera, plástico.

Estantes desmontables y adaptables a diferentes necesidades.

Estantes con materiales semitransformados.

ídem para grandes depósitos de almacenaje con vagonetas y ascensores.

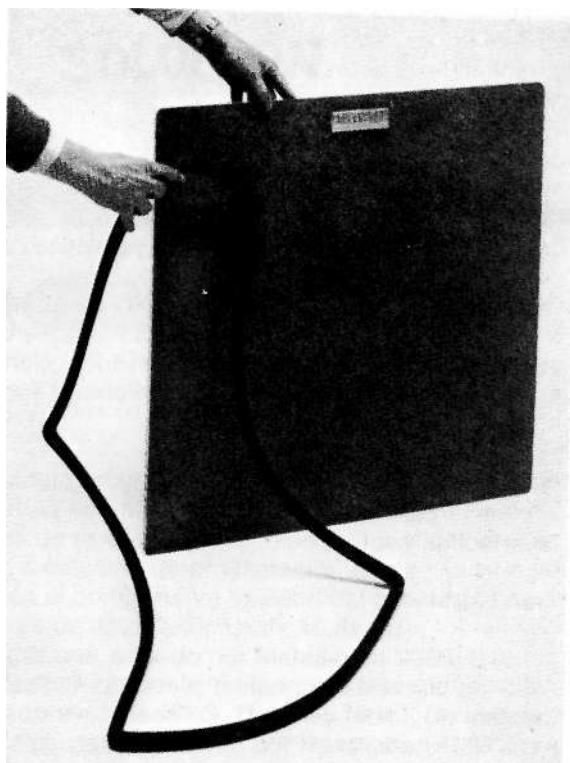
También pueden descubrirse problemas de diseño en las industrias que elaboran materiales de distintos tipos como la goma, el cristal, el acero inoxidable, el cobre, la cerámica, el mármol, los fieltros, los tejidos sintéticos, los diferentes sectores de las materias plásticas, etcétera.

A menudo muchos de estos materiales son utilizados como sucedáneos de materiales naturales y no en virtud de sus propiedades intrínsecas.

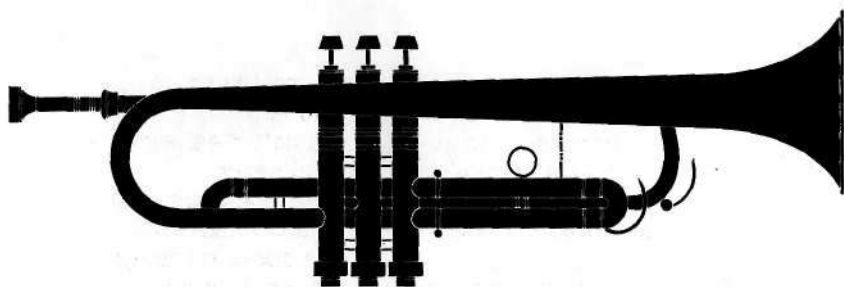
O bien se realiza una producción que no rebasa las fronteras tradicionales y no se investigan nuevas posibilidades. Con la goma, por ejemplo, pueden proyectarse marcos para cuadros, que se montan como se monta un neumático en una bicicleta: sin clavo alguno. Este tipo de marco tiene una resistencia perfecta, lo que impide que penetre polvo entre el cristal y el cuadro. Todo se resuelve con la máxima simplicidad. Naturalmente la forma de esos marcos será la más simple y no la imitación de marcos artísticos.

Aquí tenemos un ejemplo de marco para láminas, documentos o fotografías: ha sido modelado de una sola pieza de forma cuadrada con las esquinas redondeadas; su medida es de setenta centímetros de lado, pero estirando, puede alargarse hasta un metro. Se aplica sobre una lámina de masonita que lleva incorporado un trozo de madera para colgarlo (ya que no se puede colgar del marco elástico).

El grosor de la lámina de masonita y del correspondiente cristal encajan en la sección del marco que a la vez hace de amortiguador durante el transporte.



De esta lista, en la que cada punto es a su vez ampliable, se desprende que los problemas de diseño están en todas partes, y no sólo en la decoración como parecerían indicar las apariencias. Hemos visto pues dónde están y ahora veremos cómo se identifican y cómo pueden abordarse para buscar su solución.



# Qué es un problema



Mi amigo Antonio Rebolini dice: "Cuando un problema no puede resolverse, no es un problema. Cuando un problema puede resolverse, no es un problema". Y así es, efectivamente. Pero esta afirmación suscita algunas observaciones: en primer lugar hay que saber distinguir si un problema puede ser resuelto o no. Y para saberlo hay que tener la experiencia, sobre todo técnica, que posee mi amigo Antonio. Pero ¿qué puede hacer un diseñador al principio de su actividad?

Sobre la metodología proyectual existen diferentes textos que han sido publicados sobre todo por los proyectistas técnicos, algunos de estos textos también pueden aplicarse al diseño, es decir, a este tipo de proyectación que considera también el componente estético del proyecto. Los principales autores de estos textos son: M. Asimov, *Principi di progettazione*, editado por Marsilio en 1968; S.A. Gregory, *Progettazione razionale*, editado por Marsilio en 1967; John Christopher Jones/D.G. Thornley (eds.), *Un método di progettazione sistemática*, editado por Marsilio en 1967 (véase de Jones: *Métodos de diseño*, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona 1982<sup>3</sup>); L.B. Archer, *Método sistemático per progettisti*, editado por Marsilio en 1967.

"El problema de *desing* surge de una necesidad", afirma Archer. Esto quiere decir que en nuestro ambiente las personas sienten la necesidad de tener, por ejemplo, un medio de locomoción más económico, o bien una forma distinta de organizar el espacio de los niños dentro de casa, o bien un nuevo recipiente más práctico para...

Estas y muchas otras son necesidades de las que puede surgir un problema de diseño. La solución a dichos problemas mejora la calidad de la vida.

Estos problemas pueden ser detectados por el diseñador y propuestos a la industria, o puede ser la industria quien proponga al diseñador la solución de un determinado problema. Sin embargo, muy a menudo la industria tiende a inventarse falsas necesidades para poder fabricar y vender nuevos productos. En este caso el diseñador no debe dejarse comprometer en una operación realizada únicamente en provecho de la industria y en perjuicio del consumidor.





El problema no se resuelve por sí mismo, pero en cambio contiene todos los elementos para su solución; hay que conocerlos y utilizarlos en el proyecto de solución.

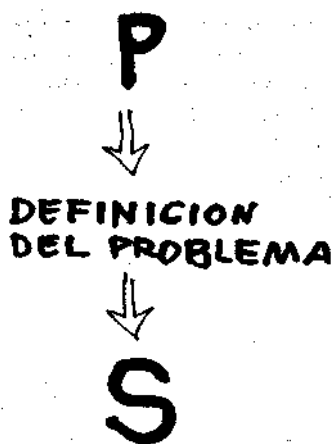


El cliente del diseñador es la industria, ésta es quien le propone el problema, pero él no debe salir inmediatamente en busca de una idea general que resuelva en seguida el problema, porque ésta es la manera artístico-romántica de buscar una solución.

(Lo primero que hay que hacer es definir el problema en su conjuntd!) "Muchos diseñadores creen que los problemas ya han sido suficientemente definidos por sus clientes. Pero esto no es en absoluto suficiente", dice Archer.

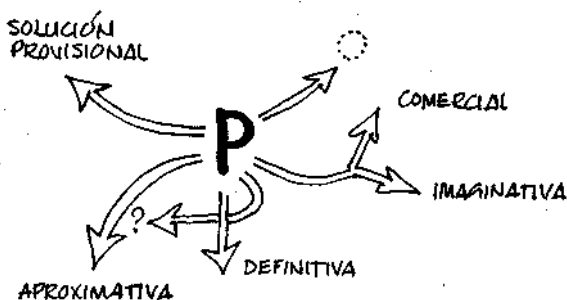
Por tanto es necesario empezar por la definición del problema, íflue servirá también para definir los límites en los que deberá moverse el proyectista/)

Supongamos que el problema consista en proyectar una lámpara, habrá que definir si se trata de una lámpara de sobremesa o de aplique, de estudio o de trabajo, para una sala o para un dormitorio. Si esta lámpara tendrá que ser de incandescencia o fluorescente o de luz diurna o de otra cosa. Si tiene que tener un precio límite, si va a ser distribuida en los grandes almacenes, si deberá ser desmontable o plegable, si deberá llevar un termostato para regular la intensidad luminosa, y cosas por el estilo.



Sintetizamos los elementos que constituyen el principio del método: problema está indicado con una P, solución con una S; entre ambos situamos la operación que sirve para definir mejor el problema

Una vez definido el problema, alguien podría pensar que una buena idea es suficiente para resolverlo automáticamente. Esto no es exactamente así porque hay que definir también el tipo de solución que se le quiere dar: una solución provisional (supongamos para una exposición que tiene que durar un mes) o una solución definitiva, una solución puramente comercial, jina solución que perdure en el tiempo (al margen de las modas que imponen un gusto determinado en aquel momento), una solución técnicamente sofisticada o una solución sencilla y económica^



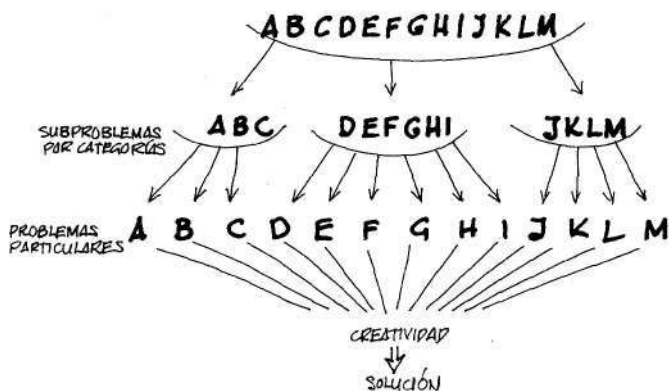
Un problema puede tener distintas soluciones: también aquí hay que decidirse por una



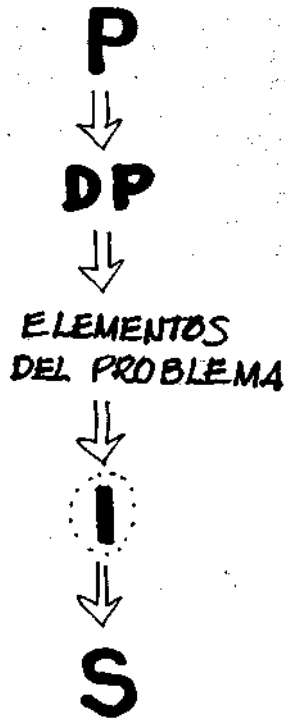
Muchos proyectistas sólo piensan en hallar en seguida una idea que resuelva el problema. La idea hace falta, por supuesto, pero en su momento. En el desarrollo de este esquema introducimos DP, que indica "definición del problema"

Cualquier problema puede ser descompuesto en sus elementos. Esta operación facilita la proyectación porque tiende a descubrir los (pequeños problemas particulares) que se ocultan tras los subproblemas. Una vez resueltos los pequeños problemas de uno en uno (y aquí empieza a intervenir la creatividad abandonando la idea de buscar una idea) se recomponen de forma coherente a partir de todas las características funcionales de cada una de las partes y funcionales entre sí, a partir de las características matéricas, psicológicas, ergonómicas, estructurales, económicas y, por último, formales. N

Lo bello es la consecuencia de lo correcto, reza una regla japonesa.



Una vez definido el problema hay que descomponerlo en sus elementos para conocerlo mejor



La letra I indica "idea" y no puede ir antes de los elementos del problema

El principio de descomponer un problema en sus elementos para poder analizarlo, procede del método cartesiano. Como los problemas, sobre todo hoy en día, se han convertido en muy complejos y a veces en complicados, es necesario que el proyectista tenga toda una serie de informaciones sobre cada problema particular para poder proyectar con mayor seguridad.

Tal vez sea oportuna una definición de "complejidad", para poder distinguir lo complejo de lo complicado. Para Abraham A. Moles "un producto es complicado cuando los elementos que lo componen pertenecen a numerosas clases diferentes; mientras que es complejo si contiene un gran número de elementos reagrupables no obstante en pocas clases".

Podría decirse que el automóvil es complicado mientras que un ordenador electrónico es complejo. Actualmente se tiende a la producción de objetos poco complicados, a reducir el número de las clases de los elementos que forman un producto. Así pues, en un futuro habrá cada vez más productos complejos y cada vez menos productos complicados.

Descomponer el problema en sus elementos quiere decir descubrir numerosos subproblemas "Un problema particular de diseño es un conjunto de muchos subproblemas. Cada uno de ellos puede resolverse obteniendo un campo de soluciones aceptables", asevera Archer.

Cada subproblema tiene una solución óptima que no obstante puede estar en contradicción con las demás. La parte más ardua del trabajo del diseñador será la de conciliar las diferentes soluciones con el proyecto global. La solución del problema general consiste en la coordinación creativa de las soluciones de los subproblemas.

Supongamos que el problema presentado sea el de proyectar una lámpara y supongamos también haber definido que se trata de una lámpara diurna para una habitación normal. Los subproblemas son:  
Qué tipo de luz deberá tener esta lámpara.  
Si esta luz deberá estar graduada por un reóstato.

Con qué material habrá que construirla.  
Con qué tecnología habrá que trabajar este material para hacer la lámpara.  
Dónde tendrá el interruptor.  
Cómo será transportada, con qué embalaje.  
Cómo se dispondrá en el almacén.  
Si hay partes ya prefabricadas (portalámparas, reóstato, interruptor, etc).  
Qué forma tendrá.  
Cuánto deberá costar.

Estos son los subproblemas que hay que resolver de forma creativa.



Sigamos todavía con el ejemplo del proyecto de la lámpara y veamos qué datos convendrá recoger para decidir luego los elementos constitutivos del proyecto. En primer lugar el diseñador tendrá que recoger todos los catálogos de las fábricas que producen lámparas parecidas a la que hay que proyectar. Es evidente que, antes de pensar en cualquier posible solución, es mejor documentarse no vaya a ser que alguien se nos haya adelantado. Carece completamente de sentido ponerse a pensar en un tipo de solución sin saber si la lámpara en la que estamos trabajando ya existe en el mercado. Por supuesto se encontrarán muchos ejemplos que habrá que descartar, pero al final, eliminando los duplicados y los tipos que nunca podrán ser competitivos, tendremos una buena recopilación de datos. Luego para cada elemento del problema, tendremos que buscar nuevamente más datos:

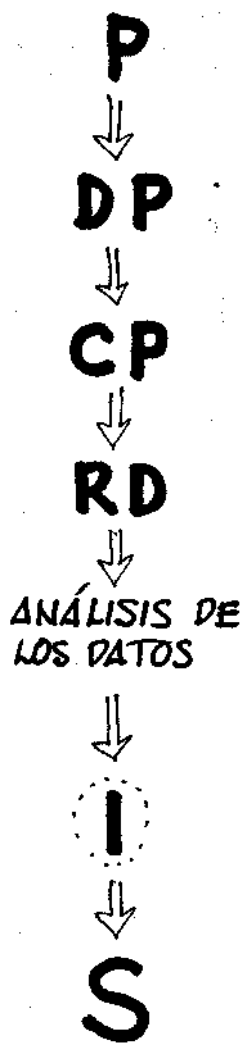
- Cuántos tipos de bombillas existen actualmente en el mercado.
- Cuántos tipos de reóstatos.
- Cuántos tipos de interruptores.
- Etcétera.



En este esquema que va formándose, los elementos del problema están sintetizados en EP, después de lo cual conviene recoger todos los datos necesarios para estudiar estos elementos uno por uno. La idea que tendría que resolverlo todo vuelve a desplazarse

Luego, en una sucesiva operación, todos estos datos deberán ser analizados para ver cómo se han resuelto en cada caso algunos subproblemas. A menudo se resuelven técnicamente bien algunos aspectos que luego se cargan de valores estéticos falsos porque de lo contrario, se dice, el mercado no los aceptaría. En este caso se eliminan los valores llamados estéticos que en realidad no son más que una decoración aplicada, y se toman en consideración solamente los valores técnicos. Se analizan los diferentes tipos de lámparas recogidas (en imagen) para procurar descubrir sus defectos. A parte de las consideraciones estéticas, pueden descubrirse algunos defectos como por ejemplo el calor de la bombilla de incandescencia que funde el plástico de la pantalla o quema otras partes próximas por falta de ventilación. Puede descubrirse que una lámpara muy decorada o construida con material inadecuado, retiene el ochenta por ciento de luz con gran dispersión de energía. Puede descubrirse que el interruptor no está en su debido sitio. Que las dimensiones no son acertadas respecto a la bombilla. Que el color desentona. Que las partes metálicas no encajan con todo lo demás. Y así sucesivamente.

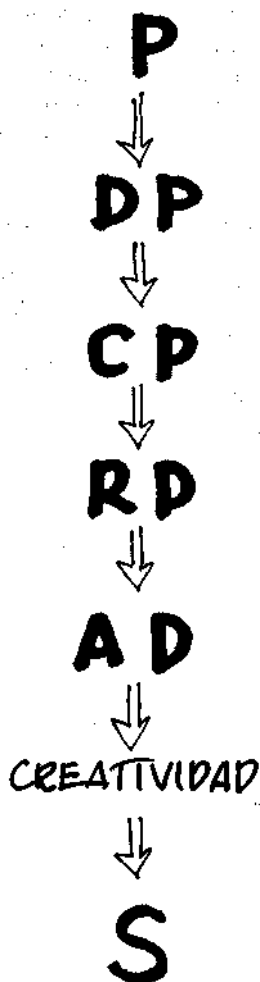
El análisis de todos los datos recogidos puede proporcionar sugerencias sobre qué es lo que no hay que hacer para proyectar bien una lámpara, y puede orientar la proyectación hacia otros materiales, otras tecnologías, otros costes.



La recopilación de los datos en el esquema está indicada por RD, y está claro que tras esta operación vendrá la del análisis de los datos recopilados, si no ¿para qué sirve la recopilación? La idea tendrá que volver a desplazarse

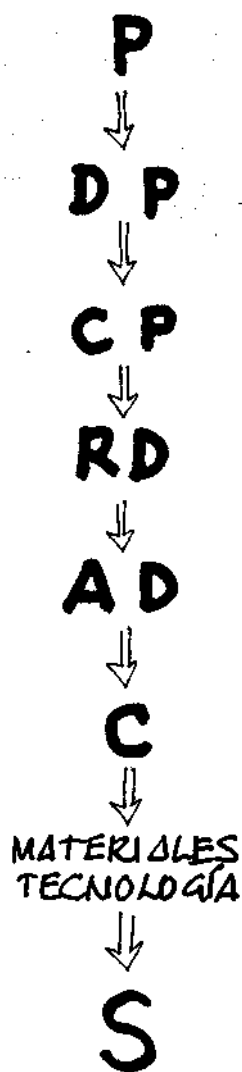
Ahora ya tenemos bastante material para empezar a proyectar. Está claro que todo este material recopilado no sería tomado en consideración de querer aplicar en seguida la idea que lo resuelve todo. Por consiguiente el proceso proyectual cambia: la búsqueda de una idea de este tipo es desechada en favor de otra forma de proceder más creativa.

La creatividad reemplazará a la idea intuitiva, vinculada todavía a la forma artístico-romántica de resolver un problema. Así pues, la creatividad ocupa el lugar de la idea y procede según su método. Mientras la idea, vinculada a la fantasía, puede proponer soluciones irrealizables por razones técnicas, matemáticas o económicas, la creatividad se mantiene en los límites del problema, límites derivados del análisis de los datos y de los subproblemas.



El análisis de los datos, representado en el esquema por AD, exige la sustitución de la operación que al principio había sido definida como "idea", por otro tipo de operación que es definida como "creatividad". Mientras la idea es algo que debería brindar la solución por arte de magia, la creatividad, antes de decidirse por una solución, considera todas las operaciones necesarias que se desprenden del análisis de datos

La sucesiva operación consiste en otra pequeña recogida de datos relativos a los materiales y a las tecnologías que el diseñador tiene a su disposición en aquel momento para realizar su proyecto. La industria que ha planteado el problema al diseñador dispondrá ciertamente de una tecnología propia para fabricar determinados materiales y no otros. Por tanto es inútil pensar en soluciones al margen de estos dos datos relativos a los materiales y a las tecnologías.



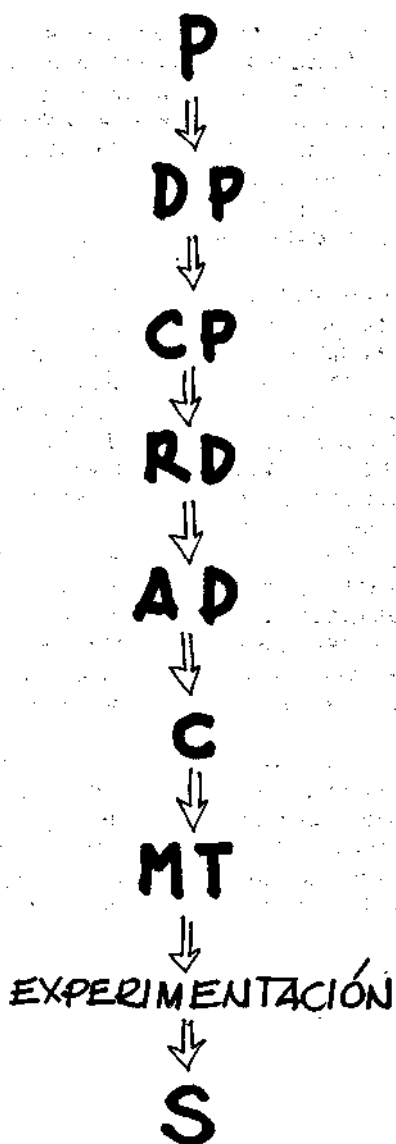
La creatividad, indicada en el esquema con C, recoge todavía más datos sobre las posibilidades matéricas y tecnológicas disponibles para el proyecto



Es ahora cuando el proyectista realizará una experimentación de los materiales y las técnicas disponibles para realizar su proyecto. Muy a menudo materiales y técnicas son utilizados de una única forma o de muy pocas formas según la tradición. Muchos industriales dicen: siempre lo hemos hecho así, ¿por qué habría que cambiar? En cambio la experimentación permite descubrir nuevos usos de un material o de un instrumento.

Hace algunos años fue lanzado al mercado un producto industrial llamado Fibralin, compuesto de fibras de rayón entretejidas como un fieltro, de goma sintética. Este material había sido producido para sustituir a determinados tejidos utilizados en la confección en el interior de las prendas y se fabricaba en diferentes grosores, desde el del papel de fumar al del cartón. Tenía un precio muy asequible y un aspecto agradable parecido al papel de seda japonés. Este material, que todavía se produce, resiste bien la impresión serigráfica, y yo mismo hice varias pruebas con él. Con este material proyecté instalaciones efímeras para exposiciones de productos industriales. Desde entonces ese material, inventado para la confección, es utilizado por sus cualidades y posibilidades específicas, incluso en instalaciones y en impresiones artísticas en serigrafía.

Se han realizado experimentaciones instrumentales con una multicopista electrostática, que de multicopista se convierte en instrumento para producir imágenes originales. Y en la actualidad, en numerosos países, muchos grafistas utilizan esas multicopistas para hacer sus bocetos originales. La experimentación de los materiales y de las técnicas y, por tanto, también de los instrumentos, permite recoger informaciones sobre nuevos usos de un producto concebido para un único uso.

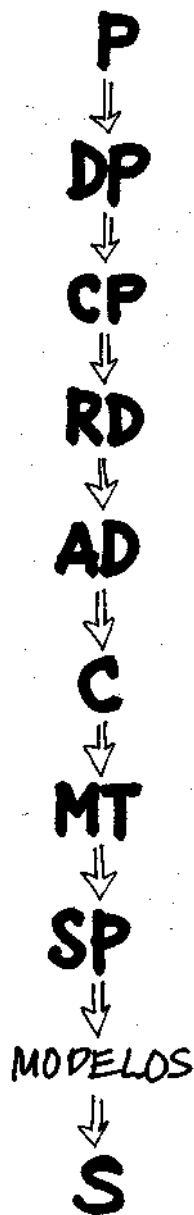


Las actividades de recopilación de datos sobre los materiales y sobre las técnicas, indicadas en el esquema con MT, la creatividad realiza experimentaciones tanto sobre los materiales como sobre los instrumentos, para tener todavía más datos con los que establecer relaciones útiles para el proyecto

Estas experimentaciones permiten extraer muestras, pruebas, informaciones que pueden llevar a la construcción de modelos demostrativos de nuevos usos para determinados objetivos. Estos nuevos usos pueden ayudar a resolver subproblemas parciales que a su vez, junto con los demás, contribuirán a la solución global.

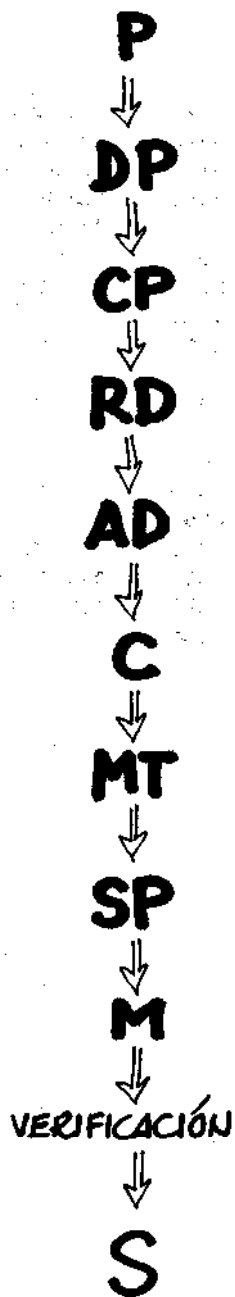
Como se desprende de este esquema de método, todavía no hemos hecho ningún dibujo, ningún boceto, nada que pueda definir la solución. Todavía no sabemos qué forma tendrá lo que hay que proyectar. Pero en cambio tenemos la seguridad de que el margen de posibles errores será muy reducido. Ahora podemos empezar a establecer relaciones entre los datos recogidos e intentar aglutinar los subproblemas y hacer algún boceto para construir modelos parciales. Estos bocetos hechos a escala o a tamaño natural, pueden mostrarnos soluciones parciales de englobamiento de dos o más subproblemas. Por ejemplo, el difusor de la lámpara, si es rígido, también puede servir como interruptor: bastará tocarlo para que la lámpara se encienda. El reóstato puede ser incorporado a la base que a la vez hace de portalámparas. Se puede estudiar un acoplamiento especial que permita unir fácilmente dos partes. Puede ser necesario estudiar una junta plegable que permita reducir el volumen de la lámpara para que quepa en un embalaje más reducido que el de la lámpara desplegada. Y cosas por el estilo. Estos bocetos pueden ser realizados a escala natural uno por uno o pueden incorporarse al objeto global ya acabado.

De esta forma obtendremos un modelo de lo que eventualmente podrá ser la solución del problema.



De la experimentación, indicada en el esquema con S, pueden surgir modelos, realizados para demostrar posibilidades matéricas o técnicas que se utilizarán en el proyecto

Este es el momento de llevar a cabo una verificación del modelo o de los modelos (puede ocurrir que las soluciones posibles sean más de una). Se presenta el modelo a un determinado número de probables usuarios y se les pide que emitan un juicio sincero sobre el objeto en cuestión. Sobre la base de estos juicios se realiza un control del modelo para ver si es posible modificarlo; siempre que las observaciones posean un valor objetivo. Si uno dice: no me gusta, a mí que no me saquen del estilo del siglo XV. Esta consideración es demasiado personal y no es válida para todos. Si en cambio otro dice: el interruptor es demasiado pequeño, entonces se puede considerar si es posible agrandarlo. En este momento conviene efectuar un control económico para ver si el coste de producción permite un precio de venta correcto del objeto. En base a todos estos datos ulteriores se pueden empezar a preparar los dibujos constructivos a escala o a tamaño natural, con todas las medidas exactas y todas las indicaciones necesarias para la realización del prototipo.



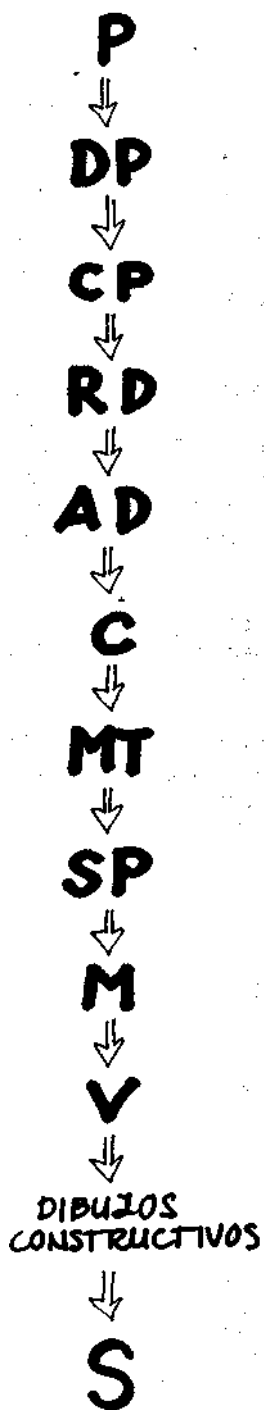
Estos modelos deberán ser sometidos necesariamente a verificaciones de todo tipo para controlar su validez

Los dibujos constructivos tendrán que servir para comunicar a una persona que no esté al corriente de nuestros proyectos, todas las informaciones útiles para preparar un prototipo. Estos planos serán realizados de forma clara y legible, en cantidad suficiente para entender bien todos los detalles, y donde no lleguen los planos se hará un modelo al natural con materiales muy semejantes a los definitivos, con las mismas características, por lo que el realizador debe tener muy claro lo que se propone realizar.

El esquema del método de proyectación, ilustrado en páginas precedentes, no es un esquema fijo, no está completo y no es único ni definitivo. Es lo que la experiencia nos ha dictado hasta ahora. Insistimos sin embargo en que, a pesar de tratarse de un esquema flexible es mejor proceder, de momento, a las operaciones indicadas en el orden presentado: igual que en la proyectación del arroz verde no podía ponerse la cazuela al fuego sin el agua ni preparar el condimento una vez cocido el arroz.

No obstante, si hay alguien capaz de demostrar objetivamente que es mejor cambiar el orden de alguna operación, el diseñador está siempre dispuesto a modificar su pensamiento frente a la evidencia objetiva, y es así como cada uno puede aportar su contribución creativa a la estructuración de un método de trabajo que tiende, como es sabido, a obtener el máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

Sólo ahora pueden empezar a elaborarse los datos recogidos que tomarán cuerpo en dibujos constructivos parciales y totales para realizar el prototipo





**P** — ARROZ VERDE



**DP** — ARROZ VERDE CON ESPINACAS  
PARA CUATRO PERSONAS



**CP** — ARROZ · ESPINACAS · JAMÓN · CEBOLLA  
ACEITE · SAL · PIMIENTA · CALDO



**RD** — ¿Hay alguien que lo haya  
hecho antes?



**AD** — ¿Cómo lo ha hecho? ¿Qué puedo  
aprender de él?



CREATIVIDAD



**C** — ¿Cómo puede conjugarse todo  
esto de una forma correcta?



**MT** — ¿Qué ARROZ?  
¿Qué cazuela? ¿Qué fuego?



**SP** — Pruebas · ensayos



**M** — Muestra definitiva



**V** — Bien, vale para A



DIBUJOS  
CONSTRUCTIVOS

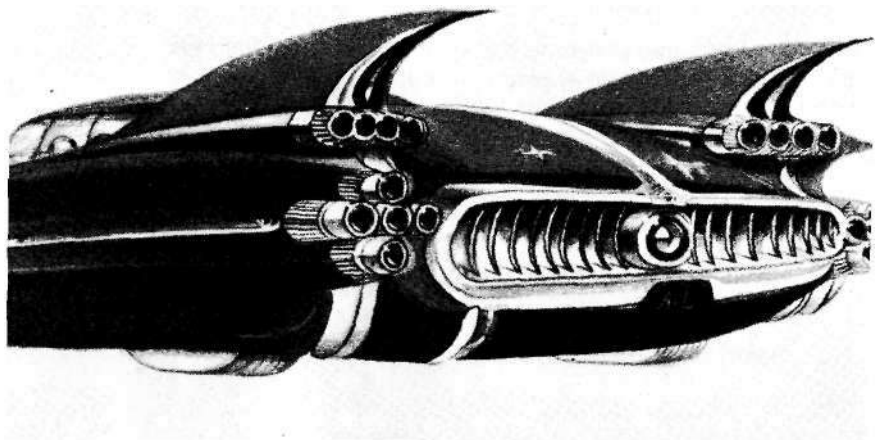


**S** — ARROZ VERDE  
Servido en plato caliente

## **Bocetos y dibujos**

Durante el proceso proyectual el diseñador utiliza distintos tipos de dibujos, desde el simple boceto para fijar una idea útil para la proyectación, hasta los dibujos constructivos, los alzados, las axonometrías, el dibujo despiezado, los fotomontajes.

Veamos unos cuantos ejemplos de cada tipo.

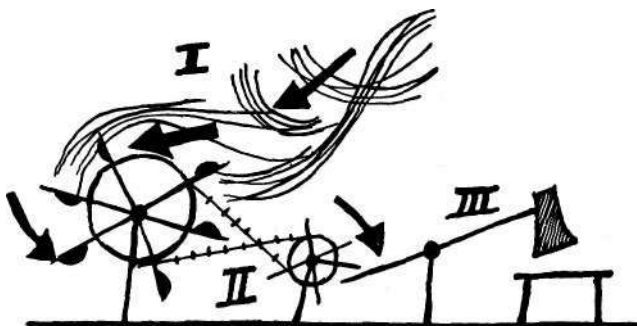


El *styling* no es diseño.  
Dibujo de Bob Osborn

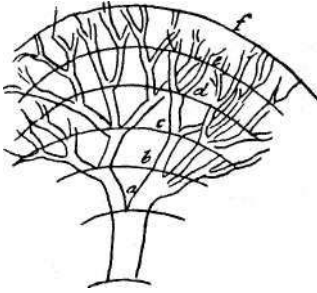
El boceto rápido hecho a lápiz o a pluma o con cualquier instrumento, incluso a veces con pincel, sirve para comunicar una forma o una función o bien para dar instrucciones accesorias durante la realización de los modelos o de los detalles constructivos.

El boceto a lápiz o a pluma puede servirle al diseñador para anotar como memorándum algo que se le ha ocurrido, que ha descubierto, que quiere modificar.

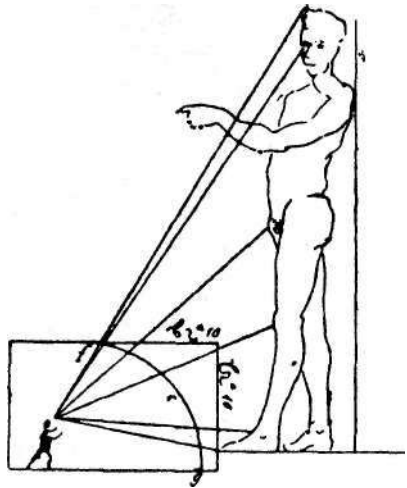
Todos hemos visto en las obras bocetos hechos a lápiz sobre la pared de yeso de algún tabique, o hechos con yeso o carboncillo sobre el revoque para precisar un aspecto técnico, una entrega entre dos materiales distintos, un acoplamiento, una forma de disponer los elementos de un todo, una secuencia operativa.



Apunte de Paul Klee como demostración de las funciones y de los órganos de un molino de viento



«Los años de vida de los árboles, que no hayan sido desfigurados por los hombres, pueden contarse por sus ramificaciones maestras; como a b c d e f círculos a cada nacimiento de una rama principal, cogiendo la rama que esté más cerca del centro del árbol»

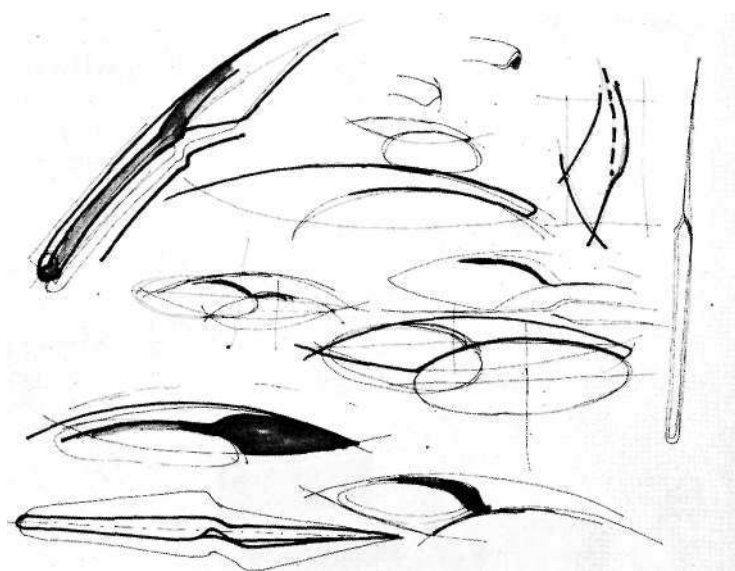


«Para hacer una figura que demuestre una altura de cuarenta brazos en un espacio de veinte brazos, y tenga miembros que se correspondan y esté de pie»

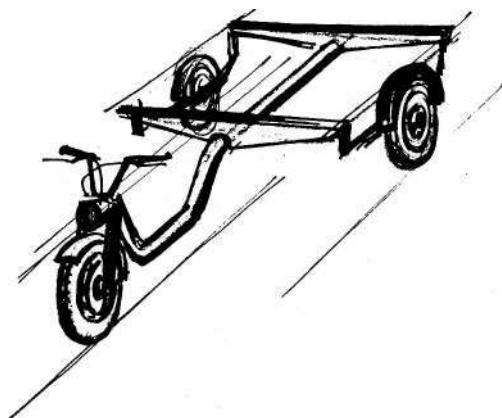
Bocetos hechos por Leonardo da Vinci para recordar sus notas sobre reglas de la naturaleza y reglas artísticas para la pintura mural



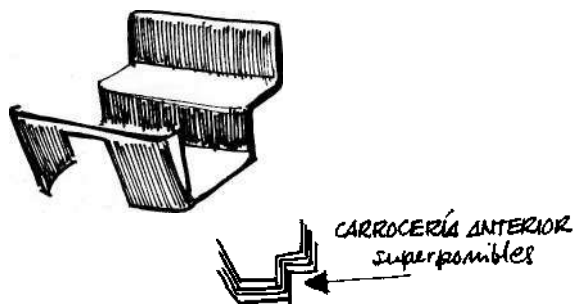
Boceto de Erich Mendelsohn para los Grandes Almacenes Shoken de Stuttgart, 1926



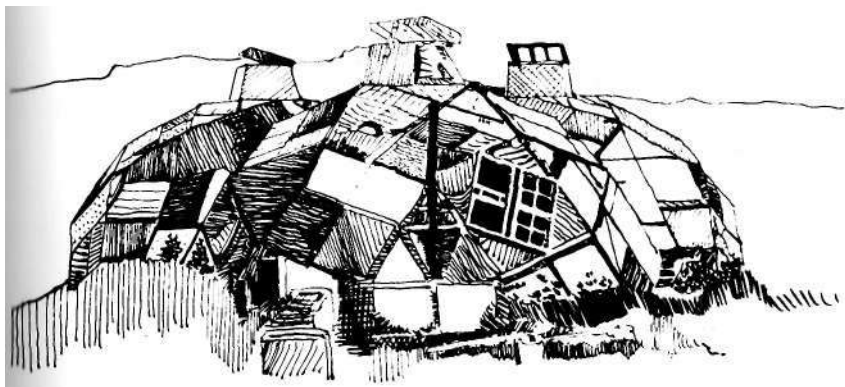
Boceto de Lino Sabattini para identificar la línea de un servicio de cubiertos a realizar en tres tiempos partiendo del metal en plancha: corte, modelado y acabado



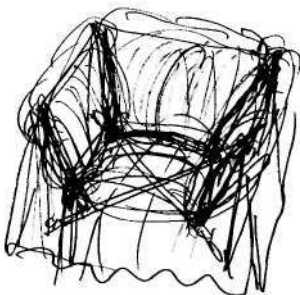
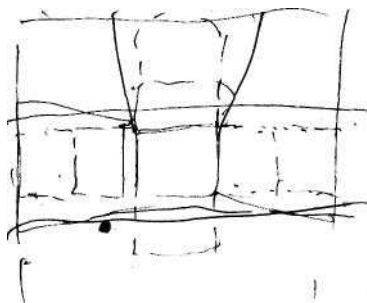
Boceto de un bastidor de motocicleta realizable con un sólo tubo de soporte central. Rinaldo Donzelli



Rinaldo Donzelli: boceto de una carrocería, suelo, asiento, respaldo y parapeto de las piernas, para ser realizado en vidrioresina, superponible, para triciclo

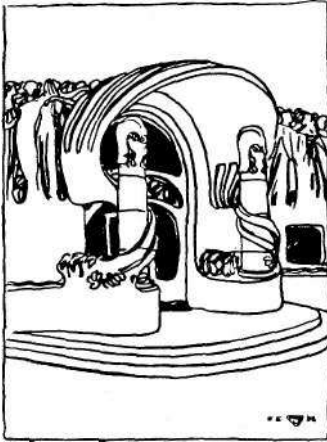
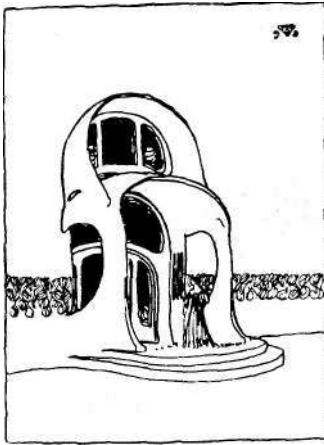


Boceto documental de una casa con cúpula tipo Fuller en el asentamiento comunitario de 1968 en el Colorado

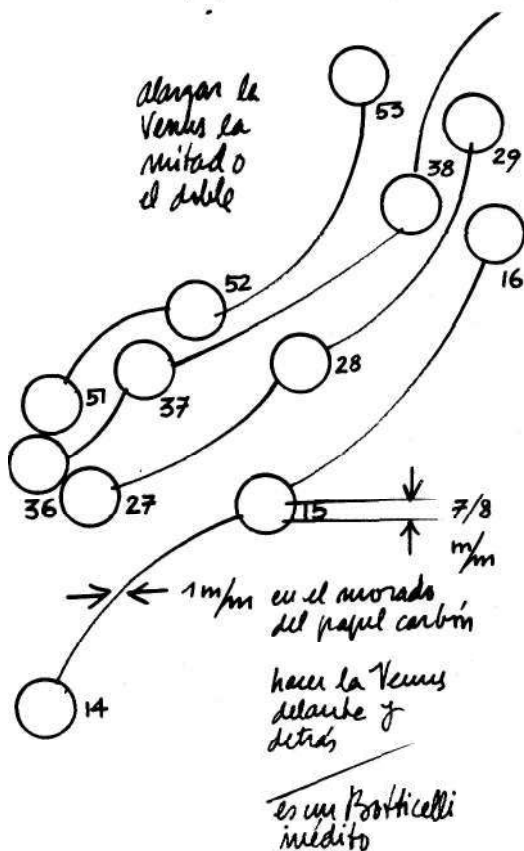
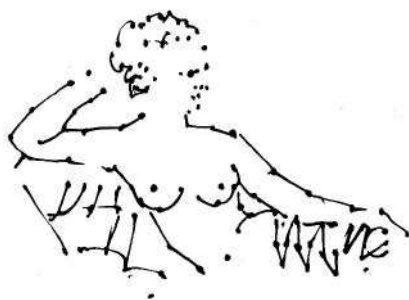


Boceto de Mario Beldi para fijar la idea de una nueva forma de producir sillones





Dos dibujos de Josef Hoffmann, para la entrada de una casa de vacaciones, 1898

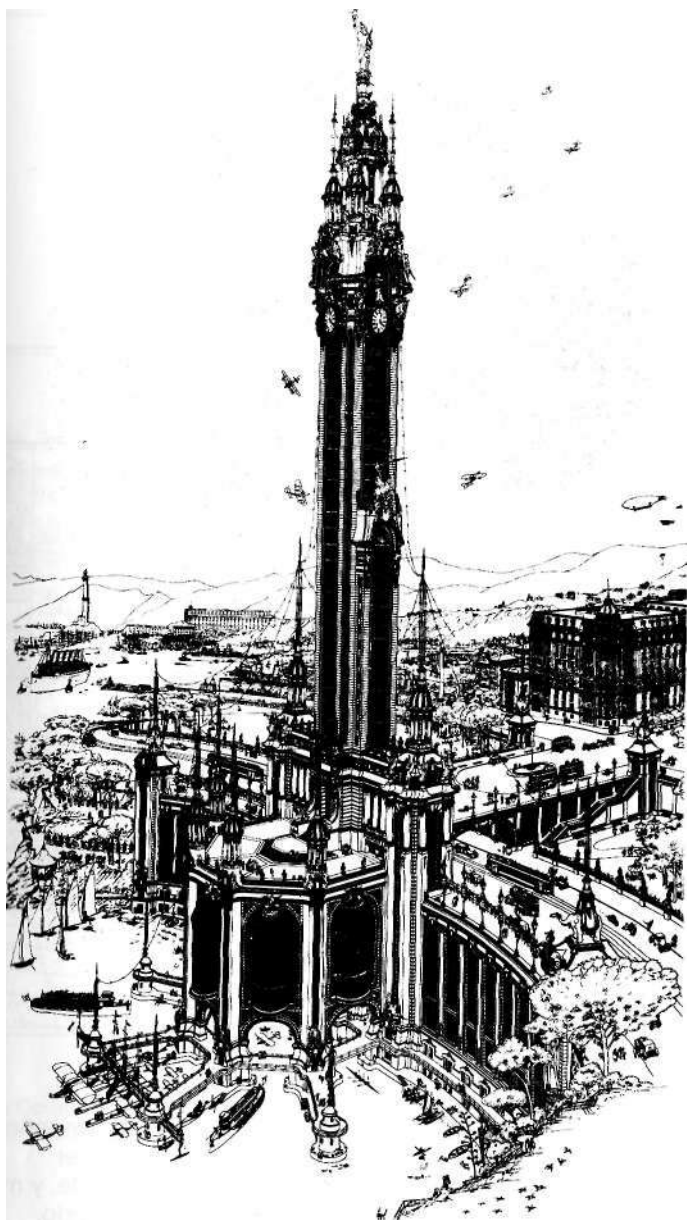


El loceto de Pino Tovaglia para una variación gráfica del dibujo que representa la escultura de Canova: Paolina Bonaparte, y el trazado del nuevo dibujo sobre la Venus de Botticelli

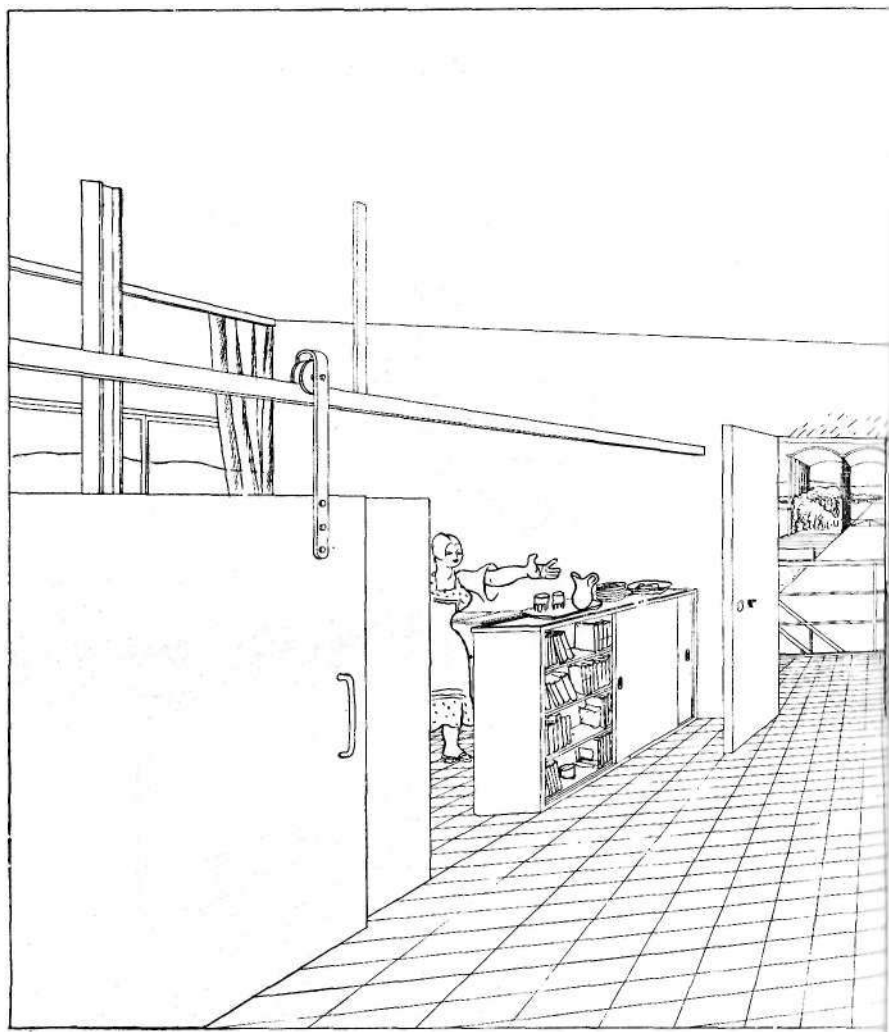


Dibujo sintético de una marca para los productos Delfino. En la presentación de una marca hay que ver también la misma marca reducida a cinco milímetros para comprobar si es reconocible

Dibujo plano, de perfil duro muy utilizado en artes gráficas, sobre todo para marcas de fábrica o símbolos.



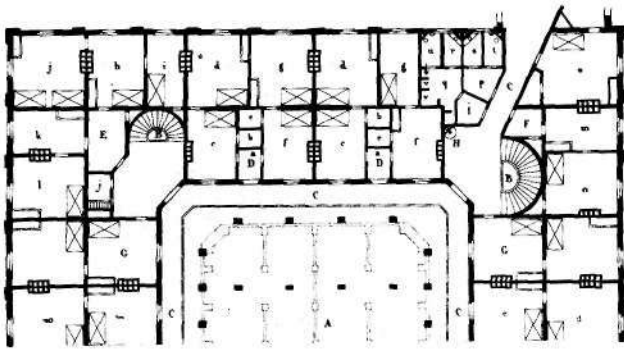
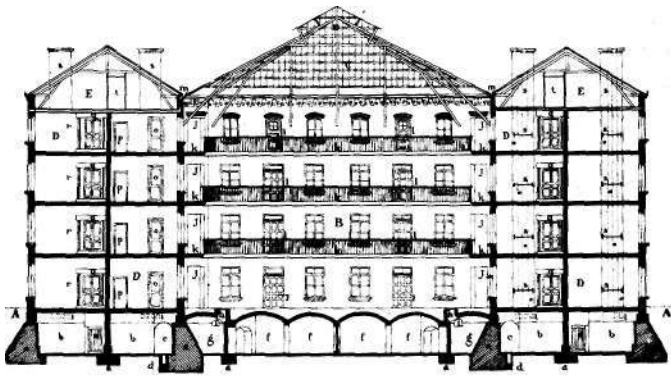
Dibujo muy detallado que hace referencia a la ciudad de Genova.  
Autor Renzo Piano, arquitecto genovés de principios de siglo



Luego está el dibujo en perspectiva del objeto o de la construcción. Este tipo de dibujo puede prestarse a engaño en el sentido de que con la perspectiva se puede hacer que la cosa representada aparezca mucho más grande, y más importante de lo que en realidad es. Un proyectista serio, si recurre a la perspectiva, no jugará nunca con estos trucos ópticos.

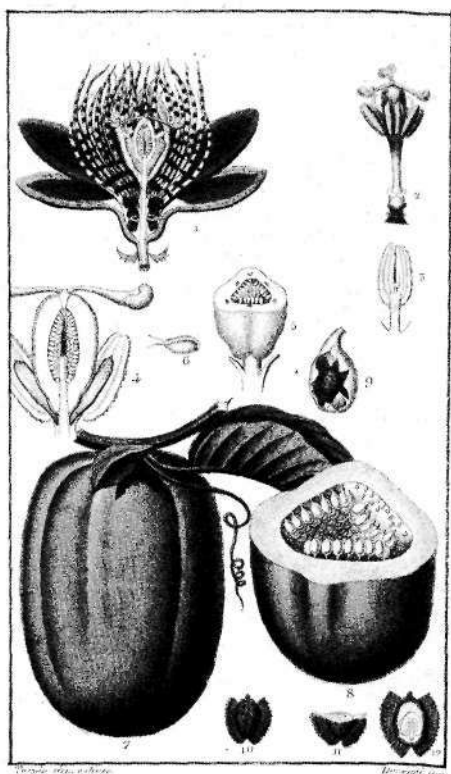


Le Corbusier, 1934. Reorganización agraria, perspectiva de un interior con panorama en perspectiva sobre el exterior



Planta, fachada y sección de un famoso Falansterio con gran plaza cubierta en el centro, invernadero, patios interiores con agua y plantas, servicios sociales, laboratorios, almacenes, graneros, cocheras, cuadras y cría de ganado. En el dibujo, como la planta es cuadrada, se ha representado sólo la mitad

Un tipo de dibujo que sirve para comunicar el proyecto de algo que puede ser un objeto, una construcción arquitectónica o una instalación de un recinto ferial, es el alzado frontal, la vista lateral, la planta, la vista desde arriba, desde abajo, desde cualquier parte que sea necesario conocer. Estos dibujos son planos, están realizados con la máxima precisión y se presentan a escala y acotados.



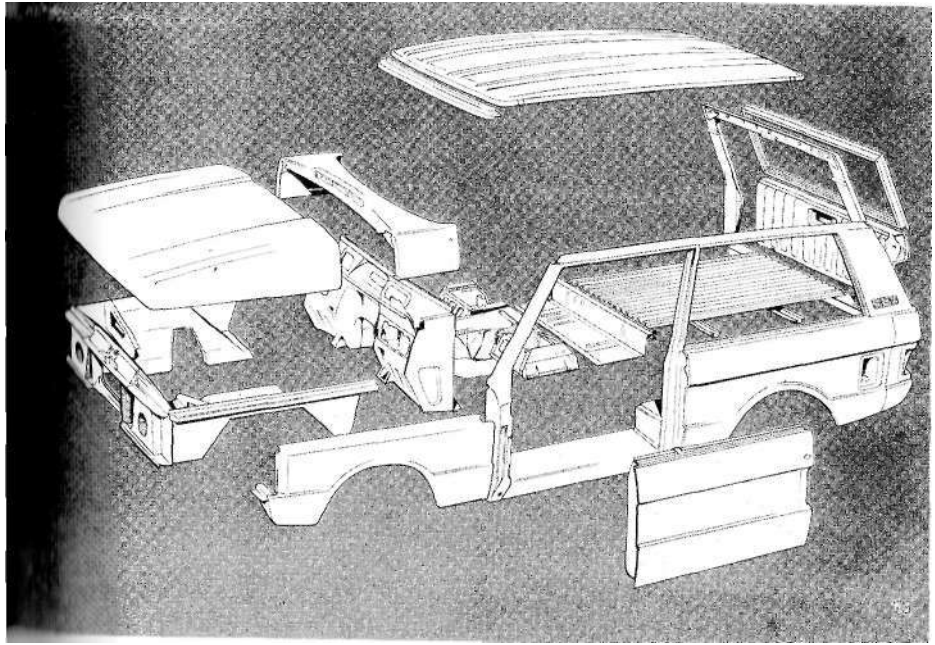
El dibujo científico es, para los grafistas, un dibujo con el que se representa un objeto, una planta, un animal, exactamente tal como es, sin problemas de estilo, sin pretensiones estéticas, únicamente para mostrar bien el objeto en todos sus posibles aspectos. Típico dibujo de enciclopedia o de publicaciones científicas.





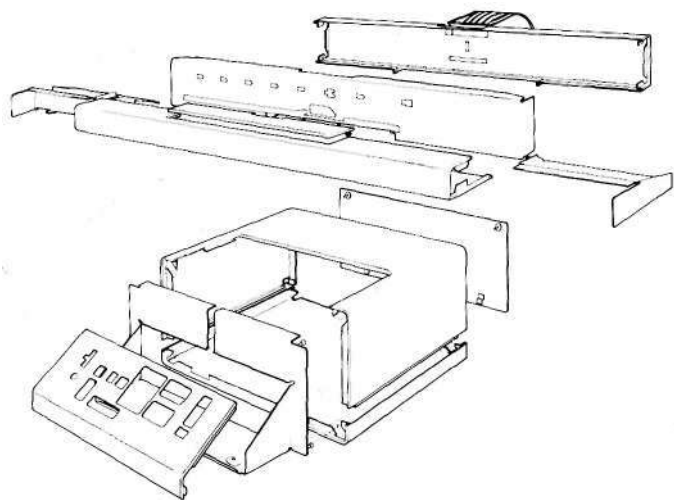
Dibujo de Rinaldo Donzelli para un manual técnico. El dibujo en esta ocasión deberá ser minucioso en todos sus detalles, sin concesiones a estéticas artísticas

Dibujo muy detallado y minucioso, para manuales.

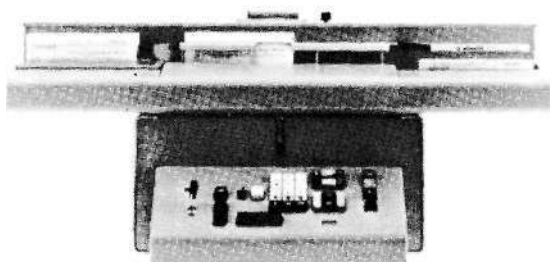


Despiece de un Range Rover

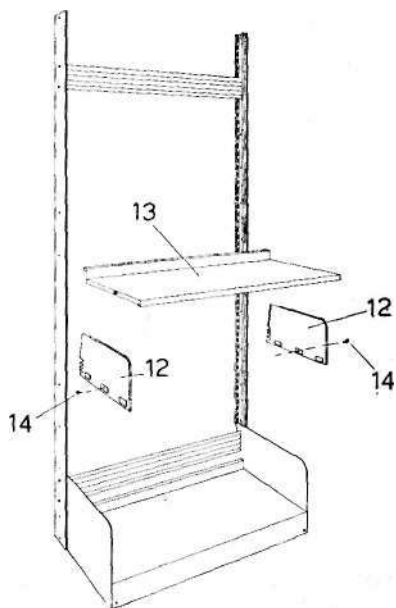
El dibujo despiezado es utilizado a menudo para presentar partes mecánicas u objetos constituidos por varias partes que son presentadas como despedidas del cuerpo central, de forma que se entienda cuántas partes componen el objeto y cómo están dispuestas. Aproximando mentalmente las distintas partes puede imaginarse el objeto completo.



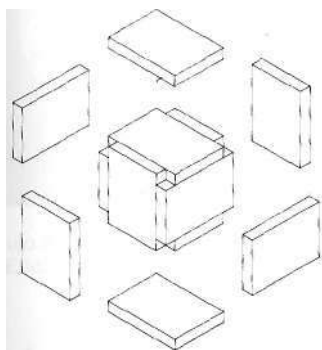
Mario Bellini, dibujo despiezado de la calculadora magnética impresora Olivetti, 1973



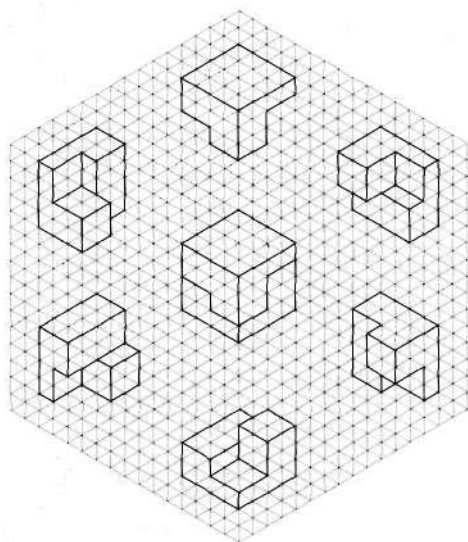
Fotografía de la calculadora magnética impresora Olivetti, con carrocería de Mario Bellini



Dibujo despiezado con las instrucciones para montar la librería Congreso, de la Lips Vago

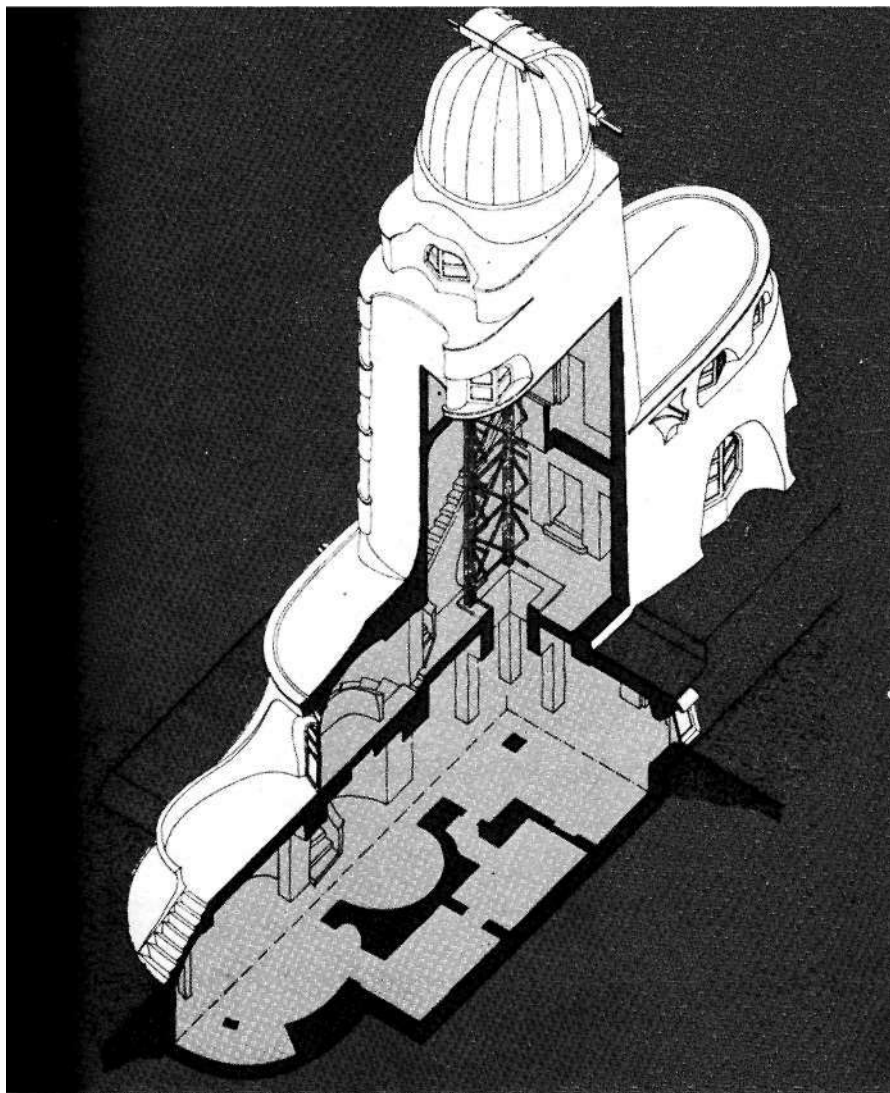


! Síntesis del dibujo despiezado. Las seis partes iguales, encajadas, forman un cubo dejando en cada esquina el vacío de un cubo cuyo lado es igual al espesor de los paneles. Dibujo de Jan Slothouber y William Graatsma

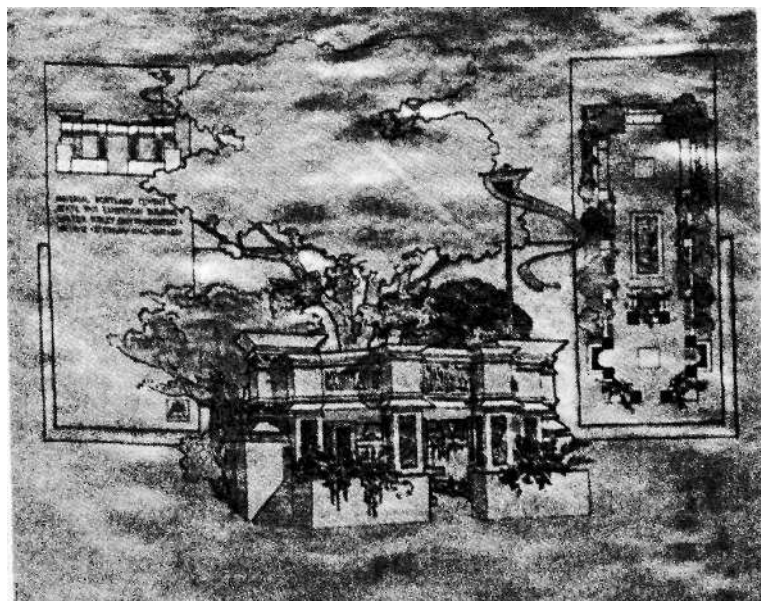


Dibujo axonómico sobre retícula triangular,  
de Slothouber y Graatsma

La axonometría es otra forma de representar un objeto. Las líneas que la componen no convergen en puntos de fuga sino que son paralelas entre sí a tenor de tres direcciones marcadas por los tres parámetros: longitud, altura, profundidad.

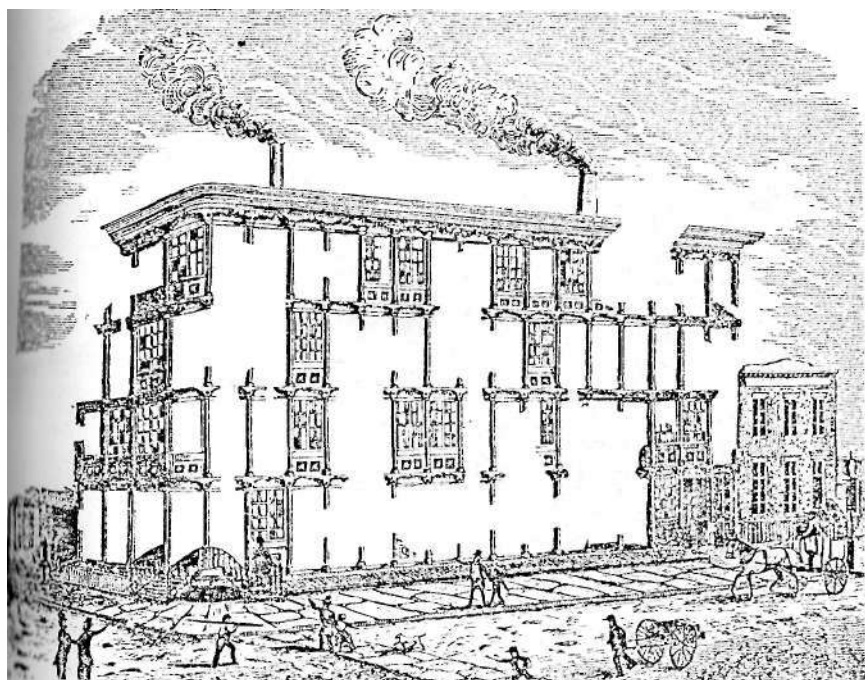


La sección es otro tipo de dibujo en el que se ve el objeto representado en axonometría o en perspectiva, pero como si le hubiese cortado una rebanada y se viese cómo es por dentro.



Dibujo artístico litografiado sobre satén, por Marión Mahoney Griffm para una construcción proyectada por su hermano Walter Burley Griffin, se trata de la Universal Portland Cement State Fair Exhibition Building

Luego está el dibujo "artístico", en el que el objeto en cuestión está acompañado de elementos que acentúan su "belleza", como: árboles majestuosos, cielo con pintorescas nubes, luz crepuscular...



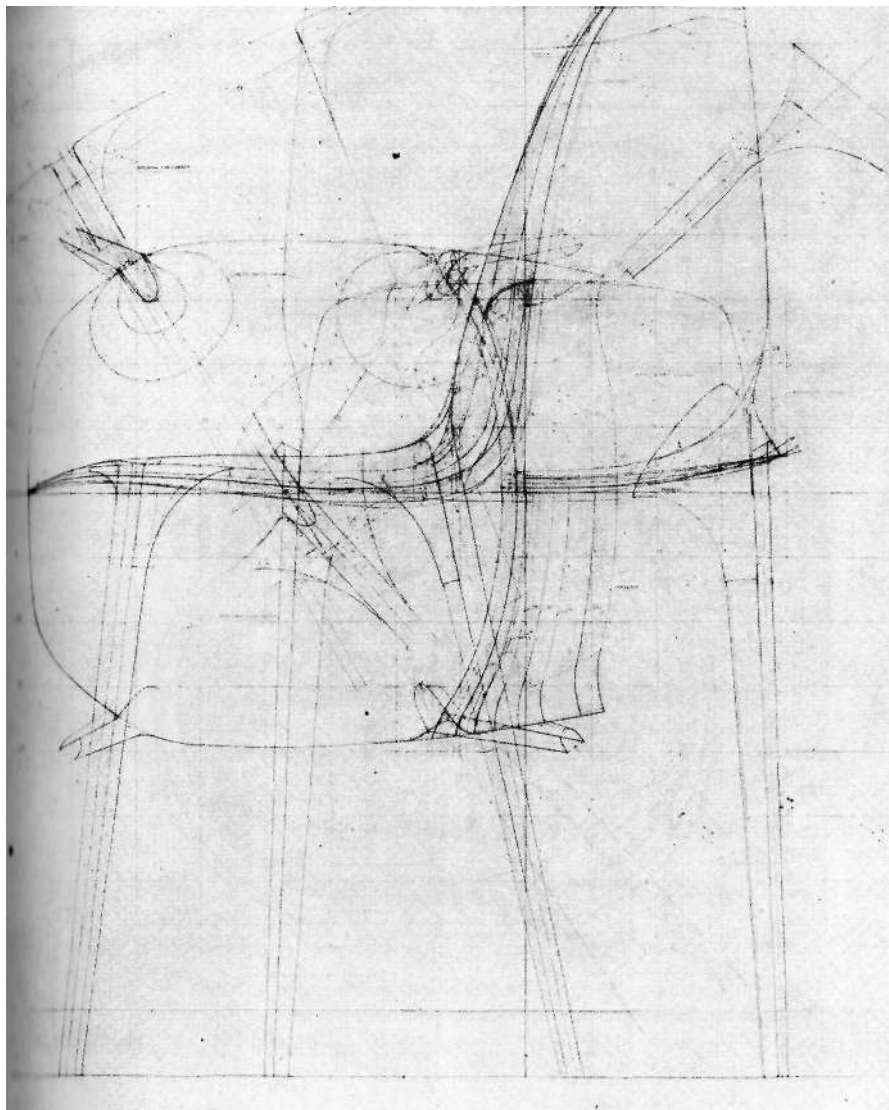
Proyecto de edificación de James Bogardus, 1856. El dibujo quería demostrar la resistencia del hierro fundido, "incluso si la mayor parte de su armazón de hierro se hubiese desprendido... o hubiese sido destruida con violencia... permanecerían en pie". Así se expresaba a propósito de casas construidas con armazón de hierro



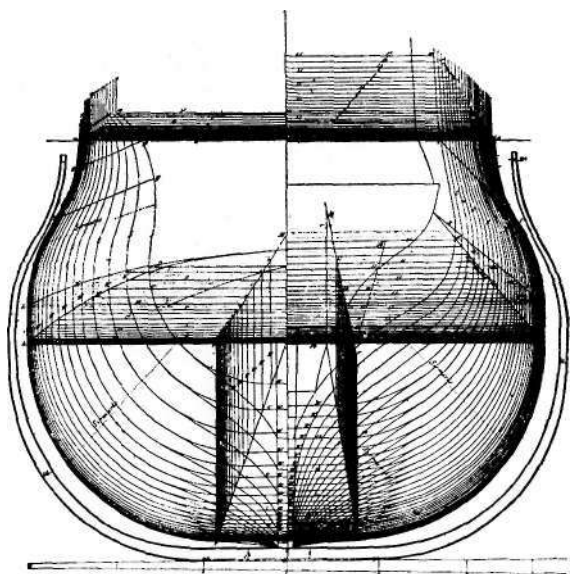
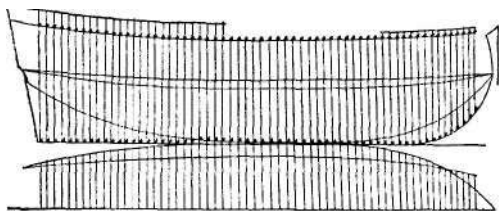


El fotomontaje permite combinar simultáneamente por superposición de imágenes, la foto del modelo con la del ambiente.

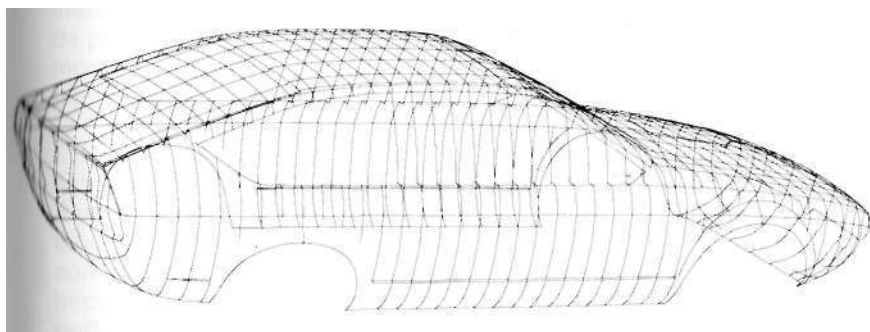
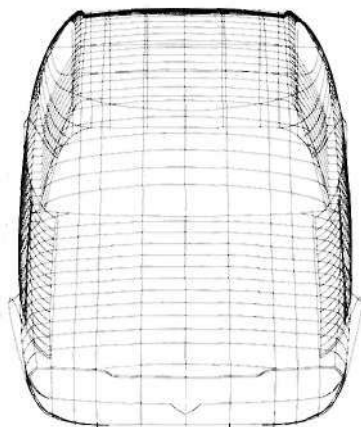
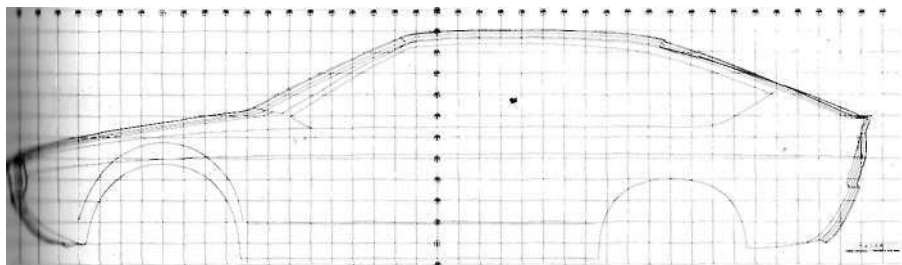
Otro tipo de dibujo es el superpuesto, donde planta, sección, alzado, están dibujados unos sobre otros. Este tipo de dibujo que podría hacerse perfectamente en tres papeles diferentes y luego superponerlos, sirve para ver mejor un detalle como si estuviese en tres dimensiones.



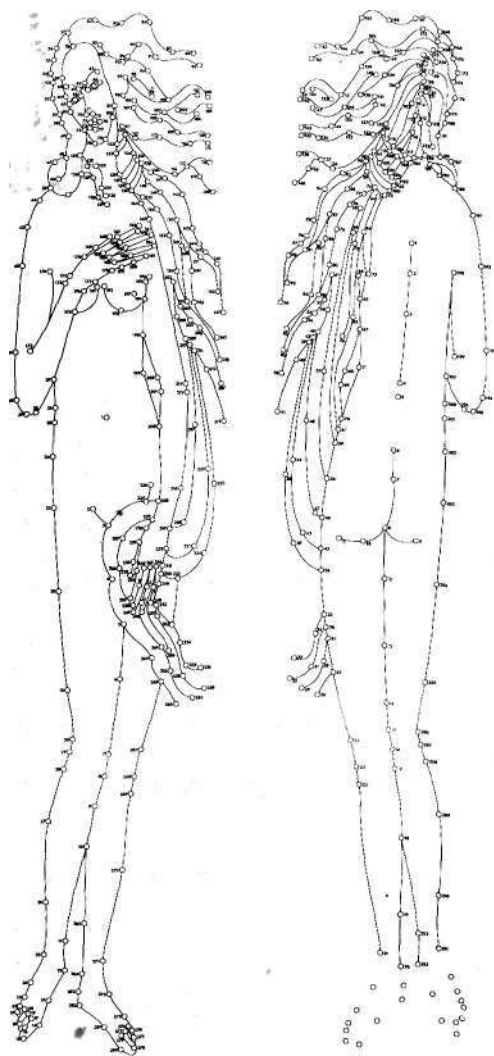
Marco Zanuso y Richard Sapper: dibujo para la silla Lambda realizada en plancha moldeada con puntales de plástico encajados. Este tipo de dibujo donde planta, perfil, sección y otros particulares están superpuestos en la misma hoja, comunica una información global, como en las pinturas cubistas, con la diferencia de que ese tipo de pinturas son una composición artística de los diferentes aspectos de un objeto (generalmente una guitarra) y de elementos del ambiente. En este dibujo, que en cambio es técnico, todas las informaciones necesarias se hallan sobre un mismo papel y están dispuestas de forma que permite deducir las medidas útiles



Dibujo ejecutivo de un casco de una embarcación del siglo XVIII, trazado mediante una serie de secciones transversales



Dibujos realizados por el trazador electrónico para el Alfetta GT. Estos dibujos han sido obtenidos con el sistema DACAR (dibujo automático carrocería Alfa Romeo), realizados por la Dirección Diseño Carrocería y por la Dirección Organización y Sistemas del Alfa Romeo. La belleza nace del rigor



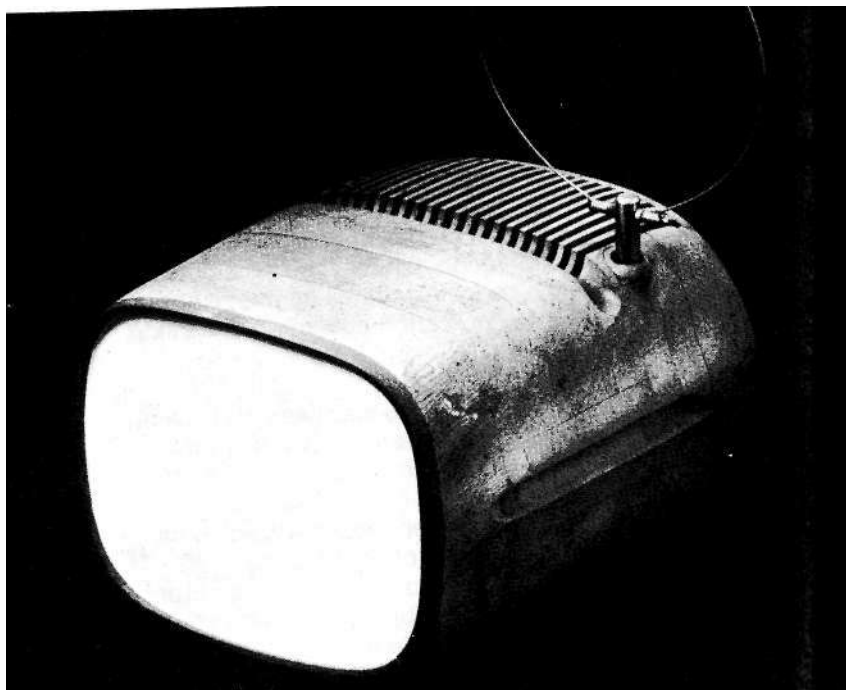
Dibujo de Pino Tovaglia

## Modelos

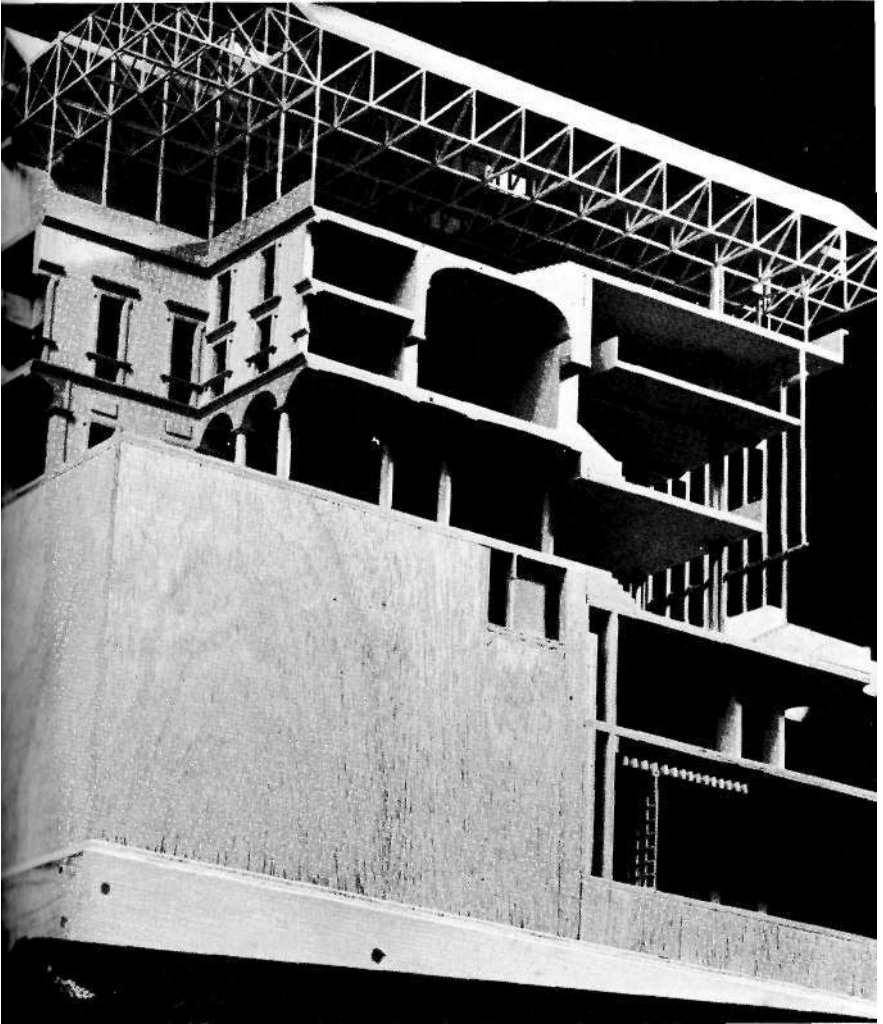
Los modelos cumplen diferentes funciones: por ejemplo, hacer patente una demostración práctica de pruebas de materiales; o bien presentar un pormenor manipulable que permita apreciar el funcionamiento de una conexión, de una articulación o de un acoplamiento. Modelos demostrativos por tanto y que permitan ver, a escala, la disposición arquitectónica de una plaza o la ambientación de un edificio en su terreno. También pueden considerarse modelos las siluetas a escala natural que son erigidas en un ambiente para visualizar el volumen de un edificio que hay que construir. Estos modelos pueden ser construidos con muchos materiales, desde el cartón a la plastelina y a las materias plásticas. Observando algunas construcciones de pequeños edificios o de instalaciones se puede saber si el modelo ha sido realizado con cartón doblado o si ha sido plasmado en arcilla.

Existen modelistas muy buenos que trabajan con la plena satisfacción del proyectista, del cliente y la suya propia. A veces se ven modelos a escala de asentamientos urbanos tan bien hechos, que cuando son fotografiados pueden confundirse con la realidad. O bien modelos de objetos hechos con madera de *cirmolo* u otras maderas, perfectamente acabados, barnizados con colores apropiados que se confunden con el propio objeto, que luego será realizado con un material totalmente distinto.

La utilidad de estos modelos es tal vez mayor como función de conocimiento que el mismo dibujo. De hecho son realizados para satisfacer a algún cliente del diseñador que, careciendo de imaginación, no consigue "ver" el objeto propuesto o proyectado.

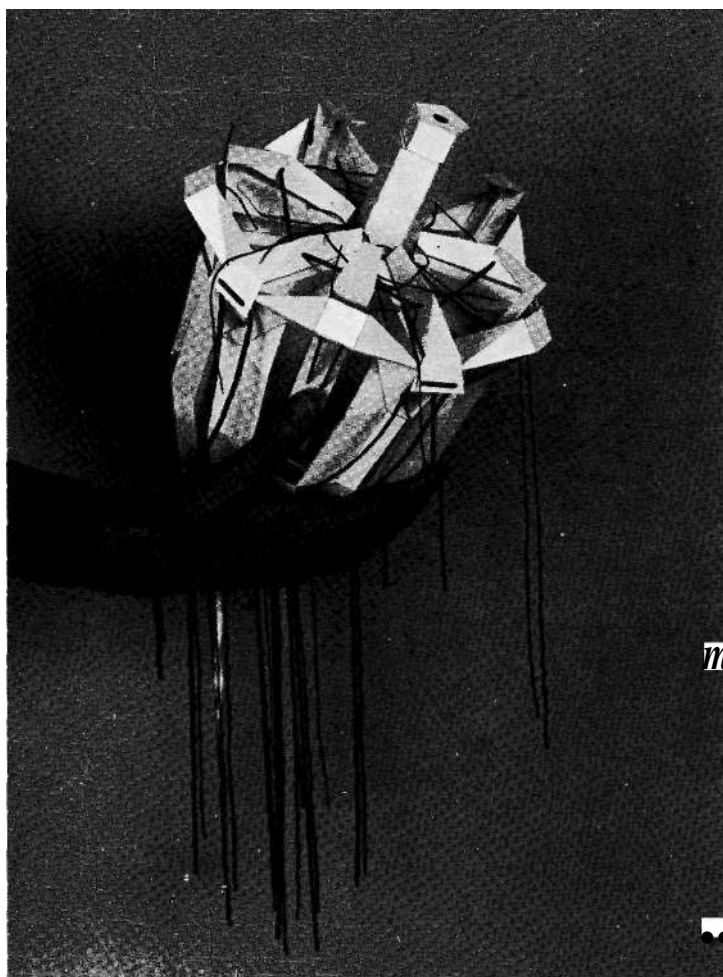


Premodelo o modelo de prueba para el control volumétrico y formal de un televisor, hecho por el maquetista Giovanni Sacchi

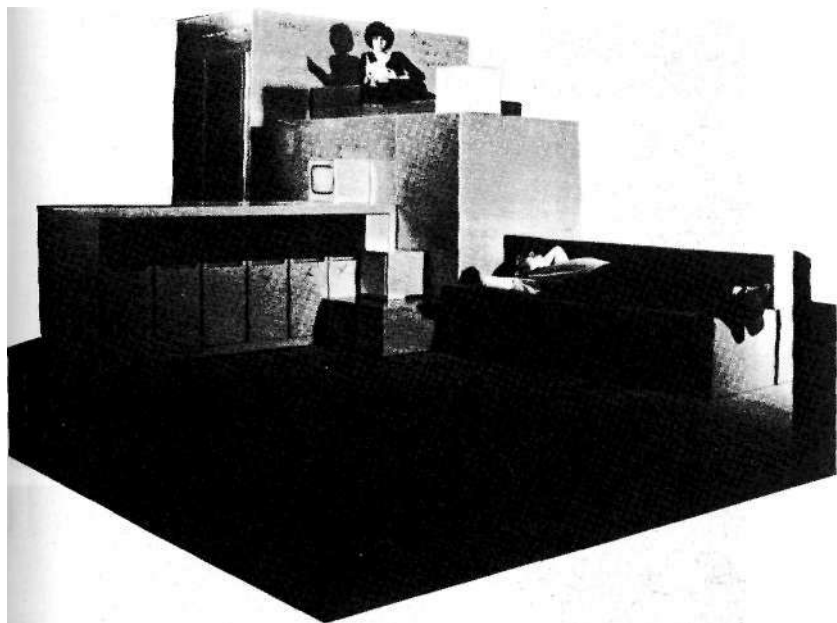


Modelo de reestructuración de un edificio realizado en madera natural, de Giovanni Sacchi

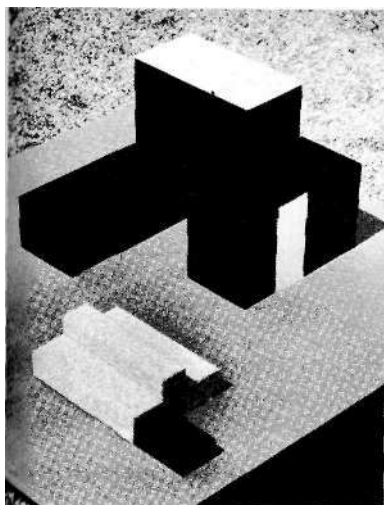




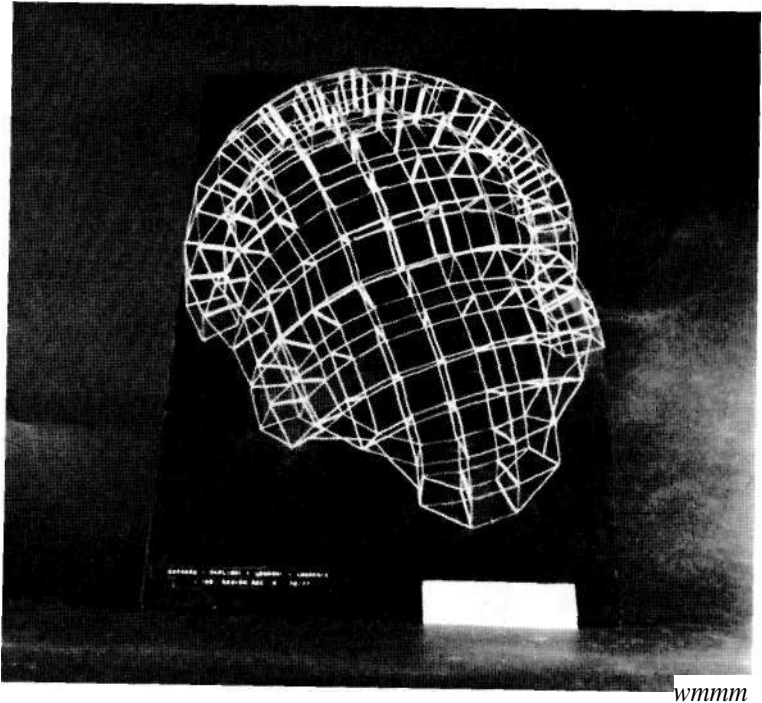
Modelo con movimiento de la boca de un erizo de mar. Una corona pentagonal de dientes que se sumergen en la arena como una sonda para recoger comida, en realidad no mide más de un centímetro. En este modelo realizado por Giorgio Scarpa, la parte ósea ha sido construida con cartón y las gomas reemplazan a los músculos. Presionando la pieza pentagonal que sobresale en la parte superior, el conjunto se abre y se cierra



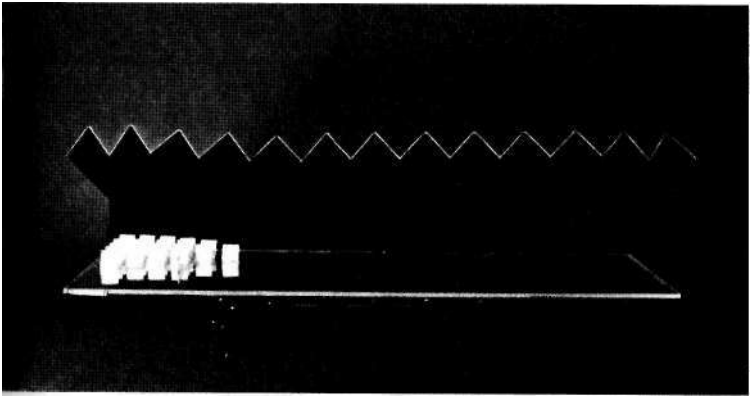
Modelo al natural  
y modelo a escala 1:10  
de los bloques combinables  
para el proyecto de la  
máxima utilización  
de un espacio habitable



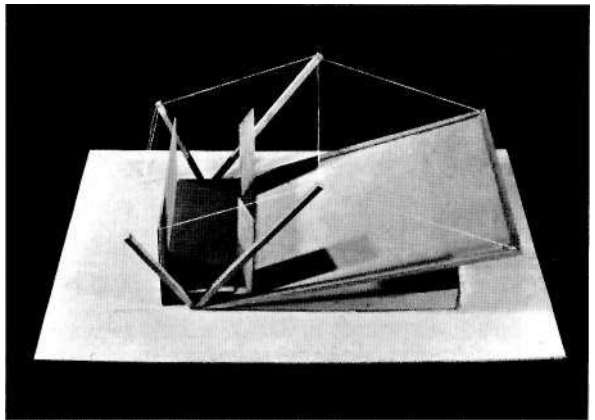
Modelos realizados por estudiantes de la Escuela Politécnica de diseño de Milán, fundada y dirigida por N. Di Salvatore.  
Materia: geometría operativa I, prof. docente arq. Flavio Conti.



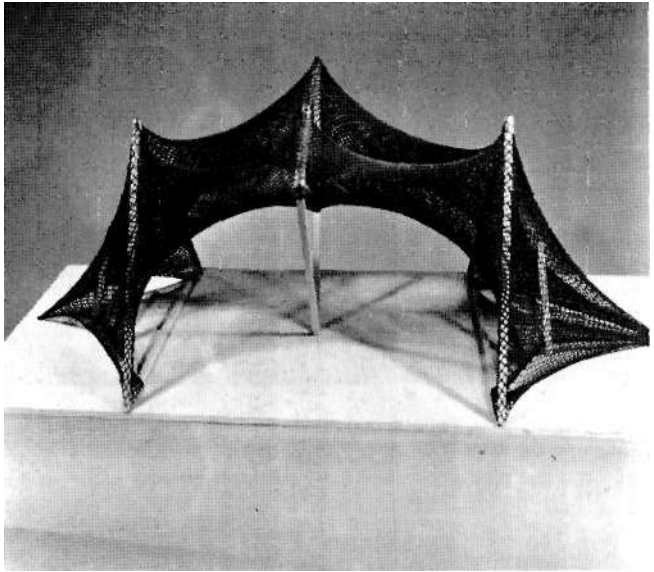
Modelo de cubierta cupuliforme de volumen variable, realizada con módulos tridimensionales. Estudiante Cario Longoni



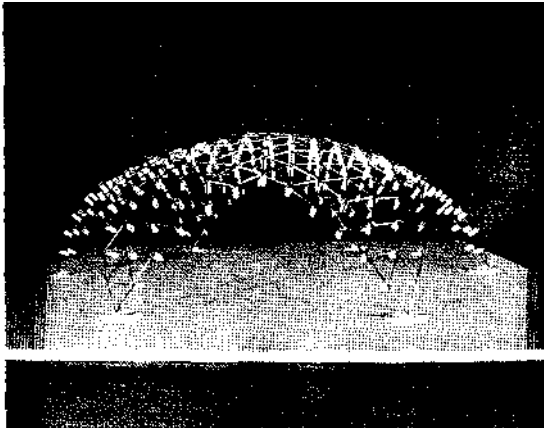
Modelo de cubierta dentada construida con elementos modulados.  
Estudiante Flavio Guerini



Modelo de tensiestructura. Estudiante Massimo Haachen

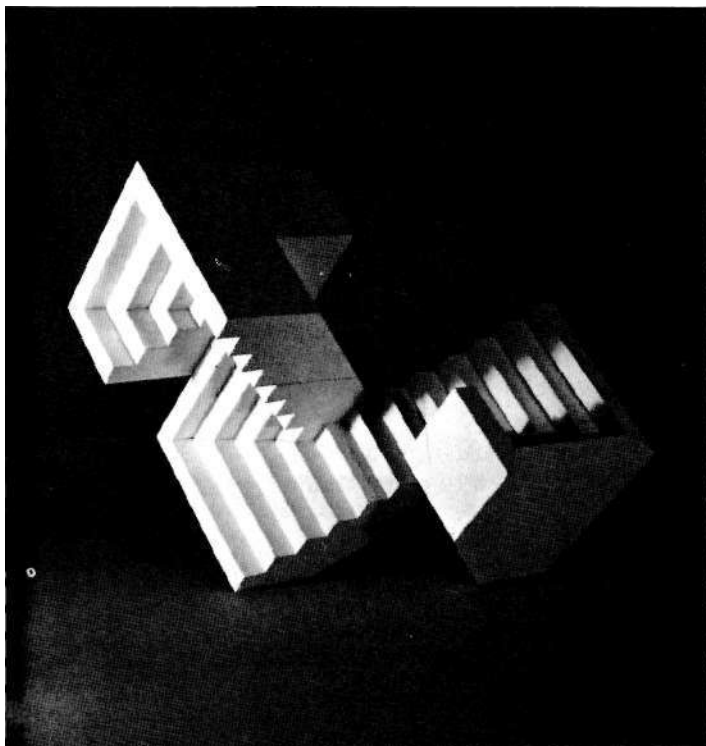


Modelo de cubierta realizada con malla elástica, como ejercicio de tensiestructura. Estudiante Paolo Pagani

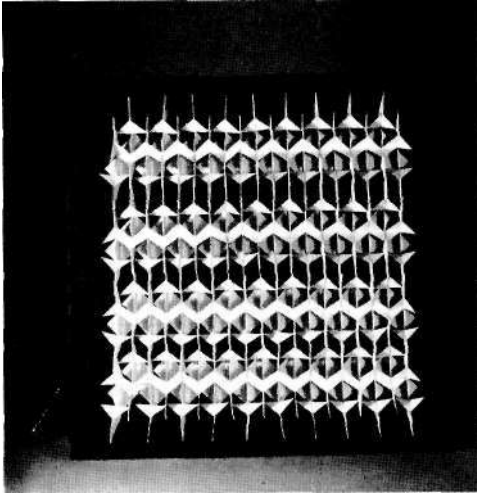


Modelo de cubierta cupuliforme realizada con ayuca de un único módulo triangular y un único tipo de junta. Estudiante Davide Gelati

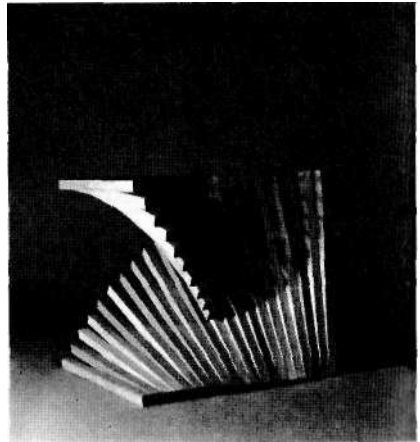
Modelos realizados por estudiantes de la Escuela Politécnica de diseño de Milán. Materia: geometría operativa II, prof. docente Cario Nangeroni.



Ejemplo de combinabilidad de módulos derivados del estudio de las estructuras interiores de un cubo. Estudiante Giovanni Bortolani



Modelo parcial de combinabilidad de un elemento modular.  
Estudiante Irma Coletto



Elementos en progresión y torsión de planos, que se cruzan en el interior de un espacio cúbico. Estudiante Giulio Casteliazzo



Modelo de torsión de elementos rectangulares iguales inclinados según mi diagonal. Estudiante Stefano Antonucci



## Ficha de análisis

Al proyectista puede serle útil conocer el procedimiento de análisis de los objetos de producción industrial, ya fin de conocer sus ventajas e inconvenientes bajo todos los aspectos.

Hay quien mira un objeto que no conoce y dice: me gusta o bien no me gusta, y todo se acaba ahí. Otros les buscan parecidos y, a lo mejor, ante un violín, dicen: parece un jamón. No es así como hay que mirar, observar, analizar los objetos. Una cosa es el gusto personal, otra muy distinta su parecido con las cosas conocidas. Si un diseñador quiere llegar a entender el por qué los objetos son lo que son, deberá examinarlos bajo todos los aspectos posibles. / O sea, no sólo bajo el aspecto de valores personales, sino también bajo el aspecto de valores objetivos, como: la funcionalidad, la manejabilidad, el color, la forma, el material con el que están contruidos y similares; observando siempre si lo que se obtiene resulta acertado o equivocado según un criterio objetivo.

Vamos a dar pues una lista de elementos a analizar.

No todos los elementos sirven para todos los objetos, para algunos basta analizar unos cuantos elementos, para otros todos, según los casos.

## **Nombre del objeto**

No siempre un objeto tiene un nombre adecuado. A veces el nombre es difícil de recordar, a veces se recuerda el nombre, pero no el objeto, a veces el público atribuye al objeto otro nombre.

## **Autor**

El nombre del autor puede ser útil para analizar el objeto de diseño. Al conocer el método proyectual de un autor se puede apreciar mejor un objeto. Con frecuencia los Industriales venden el nombre de un autor más que el objeto en sí. Muchos productos se venden sin el nombre del autor, y hay objetos que llevan produciéndose muchos años y que se venden bien sólo porque están bien hechos y no porque hayan sido proyectados por un divo del diseño. Más adelante analizaremos una serie de estos objetos de autor desconocido.

## **Productor**

El nombre del productor suele ser frecuentemente garantía de un buen producto, cuando la producción de este industrial está reconocida como válida. Lo que no implica desde luego que un productor todavía poco conocido no pueda producir bien.

## **Dimensiones**

Un objeto puede tener dimensiones inadecuadas para su función, puede ser demasiado grande o demasiado pequeño o demasiado largo o demasiado corto. Un buen funcionamiento depende también de la manejabilidad de un objeto.

## **Material**

Según la función habrá que hallar el material apropiado del objeto que se está analizando. En algunos casos puede haber varios materiales en el mismo objeto, por lo que habrá que analizar las uniones y el comportamiento de dichos materiales en sus funciones.

## **Peso**

Véase dimensiones. En algunos instrumentos de trabajo el peso queda prácticamente anulado poniendo el mango en el baricentro del objeto. Véase por ejemplo la sierra de madera japonesa y la nuestra para la misma función.

## **Técnicas**

Los materiales que componen el objeto en cuestión ¿han sido trabajados correctamente? Una técnica inadecuada produce un objeto inadecuado, incluso si el material utilizado ha sido el correcto.

## **Coste**

Comparar el coste del objeto analizado con el coste de otros objetos parecidos con las mismas funciones.

## **Embalaje**

¿Se trata de un embalaje exclusivamente para escaparates o sirve también de estuche para el objeto? ¿Contiene todas las informaciones necesarias para conocer el objeto contenido? ¿Protege bien al objeto?

## **Utilidad declarada**

¿La utilidad efectiva responde a la utilidad declarada?  
¿Pueden darse otros posibles usos? ¿El objeto proporciona todos los servicios declarados?

## **Funcionalidad**

¿Funciona bien el objeto? Si tiene partes mecánicas  
¿funcionan sin esfuerzo? Si hay que montarlo y desmontarlo  
¿resulta fácil? Si hay partes eléctricas ¿funcionan bien?

## **Ruido**

Si el objeto tiene partes mecánicas o motores, ¿es ruidoso o silencioso? Un secador de pelo, por ejemplo, si no hace ruido es mejor.

## **Mantenimiento**

¿Requiere algún tipo de mantenimiento especial o ninguno?  
¿Cómo se lleva a cabo la limpieza, la lubricación, si es necesario? ¿Debe protegerse del polvo?, ¿del calor?, ¿del hielo? ¿Cada cuánto tiempo hay que revisarlo?

## **Ergonomía**

¿Cómo se agarra? ¿La empuñadura está regulada en función del peso del objeto y del esfuerzo de utilización? ¿Tiene puntos peligrosos sin protección? ¿Resulta cansado utilizarlo durante mucho tiempo?

## **Acabados**

Si está pintado, ¿cómo es la pintura: resistente a los golpes y a los roces? ¿Cómo está pintado: al fuego o simplemente a pistola, o bien lleva una capa de resinas epoxídicas o de materias plásticas? ¿Se le ha dado cierta textura a la empuñadura? ¿Las piezas que componen el objeto están bien acabadas en todos sus pormenores? ¿Cómo son los tornillos, las fijaciones, las juntas, las articulaciones?

## **Manejabilidad**

Si el objeto es de grandes dimensiones ¿puede trasladarse con facilidad? ¿Cuántas personas hacen falta para trasladarlo? Si es un objeto para llevar, ¿cómo se coge? ¿Cómo se le da vuelta, se abre, se pone boca abajo, etc.?

## **Duración**

¿Los materiales con los que está construido responden a la duración declarada? ¿Las piezas están sólidamente unidas? ¿Puede alterarse en condiciones ambientales particulares?

## **Toxicidad**

Si es un objeto para la cocina o un juguete para niños, ¿está construido con materiales tóxicos? ¿O está pintado con materiales tóxicos?

## **Estética**

Modo coherente con el que las partes forman un todo.

## **Moda. Styling**

Muchos objetos están producidos para representar un símbolo de bienestar, de lujo o de clase. Estos no son objetos de diseño, ya que el diseño no se dedica a estas frivolidades en las que mucha gente se gasta un montón de dinero.

## **Valor social**

El objeto en cuestión ¿posee también una función social de eliminación o reducción de trabajos pesados o nocivos? ¿O bien la de aumentar el nivel cultural y tecnológico de la comunidad?

## **Esencialidad**

El objeto que se analiza, ¿es esencial para su función? ¿No tiene más elementos de los necesarios? ¿Se le han añadido adornos? ¿Todas sus partes son indispensables para su funcionamiento?

## **Precedentes**

Puede resultar interesante conocer los precedentes del objeto que estamos analizando para ver si ha sufrido una lógica evolución, como, por ejemplo, la maquinilla de afeitarse. Este conocimiento aumenta nuestra confianza en el producto.

## **Aceptación por parte del público**

El conocimiento de cómo el público ha aceptado o rechazado un determinado producto, según como le ha sido presentado por la publicidad, puede ser útil para la proyectación, y proporcionar datos interesantes sobre las preferencias del consumidor, y sobre los motivos de dichas preferencias.

Todas estas voces de análisis de los objetos de producción industrial deberán ser consideradas según los objetos. Algunos objetos pueden ser examinados considerando todas las voces, otros considerando únicamente una parte. Procedamos a hacer un análisis de algunos objetos muy conocidos, objetos correctos y bien hechos que siguen produciéndose desde hace muchos años precisamente por estar bien hechos y no por llevar una firma. Un grupo de estos objetos ha sido seleccionado por mí y propuesto para el premio Compás de Oro. Compás de Oro para los desconocidos, naturalmente.

## Compás de Oro para desconocidos

Mucho antes de que se empezase a utilizar el término diseño para referirse a una correcta producción de objetos que responden a funciones necesarias, dichos objetos ya se fabricaban y siguen fabricándose, y cada vez son mejorados a partir de los materiales y las tecnologías empleadas. Son objetos de uso cotidiano en las casas y en los lugares de trabajo, y la gente los compra porque no hacen caso de las modas, carecen de problemas de símbolos de clase, son objetos bien proyectados y no importa por quien. Este es el verdadero diseño. Examinemos estos objetos.



## **Atril con trípode para instrumentales**

Autor desconocido.

Fabricantes varios.

Dimensiones: cerrados 38 cm, abierto puede ser regulado a varias alturas hasta un metro y medio aproximadamente.

Material: varilla, tubo, lámina y platina de hierro, con palomillas de rosca y articulaciones. Todo cromado.

Peso: un kilo y veinticinco gramos.

Técnica: corte, plegado, soldadura, fijación con clavos remachados de forma que las piezas puedan plegarse.

Puntales de goma.

Coste moderado.

El objeto se vende en una caja de cartón, que se tira.

Uso declarado: atril con trípode, plegable, para instrumentales.

Funcionalidad: los dos tubos y la varilla que sujeta el atril van introducidos uno dentro de otro, y deslizándolos se pueden regular a distintas alturas y fijar con dos palomillas de rosca. También la inclinación del atril es regulable. El trípode permite la máxima estabilidad del objeto (regla para el diseñador: tres patas se apoyan siempre bien a pesar de la irregularidad del terreno; cuatro patas, bailan).

Ningún ruido.

Ergonómicamente correcto.

Acabados no muy perfectos pero suficientes.

Manejabilidad óptima: los movimientos de las piezas desde su posición de plegado a abierto son fáciles y seguros.

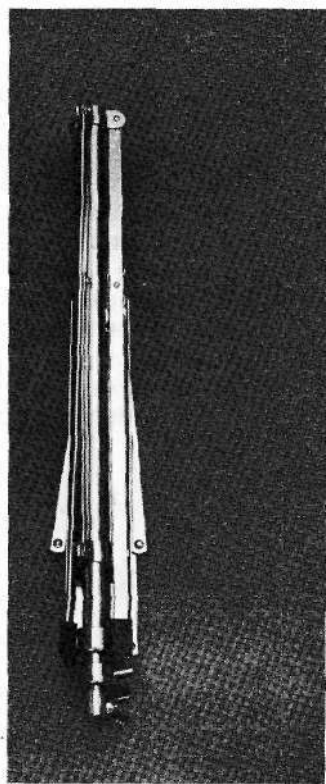
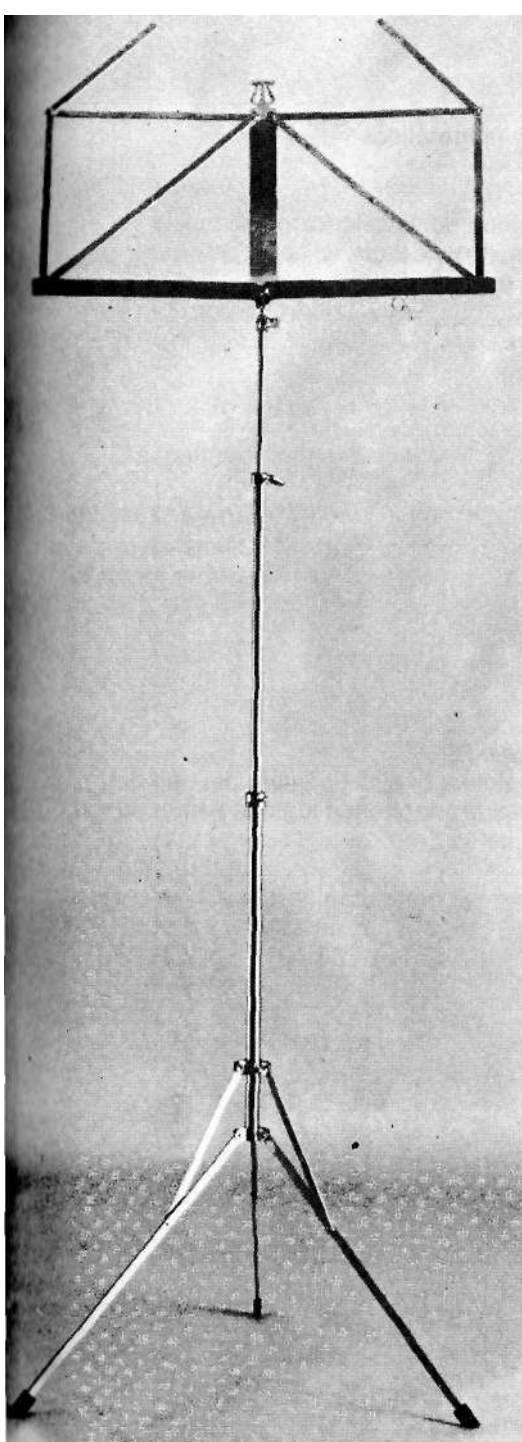
Fácilmente transportable, dado además su poco peso.

Duración ilimitada.

Ausencia de elementos de moda, por tanto un objeto exacto y esencial.

Los precedentes eran de madera, aparatosos, pesados y no portátiles.

Por consiguiente este trípode es una solución útil y práctica.



## **Candado para persianas metálicas**

Autor desconocido.

Fabricado por ALA patentado. Fabricación italiana.

Dimensiones: 5 x 7 cm, grosor 2 cm.

Material: latón macizo y acero. Color natural.

Técnica: corte del bloque de metal, taladrado con cerradura incorporada.

Pesa 500 gramos.

Coste correcto.

Embalado en una caja de cartón.

Uso declarado: candado de seguridad para persianas metálicas.

Funcionalidad óptima: cuando el candado cierra a la vez las dos gruesas anillas (la fijada en el suelo y la fijada en la puerta) no queda ningún espacio vacío para poder forzar la cerradura.

Ergonomía correcta.

Acabados suficientes para su función.

Manejabilidad óptima.

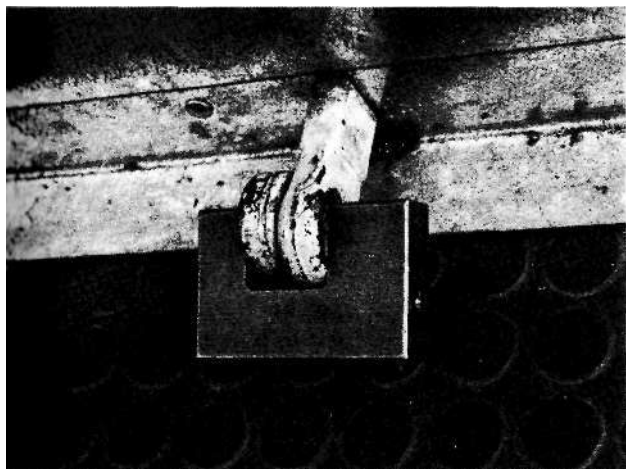
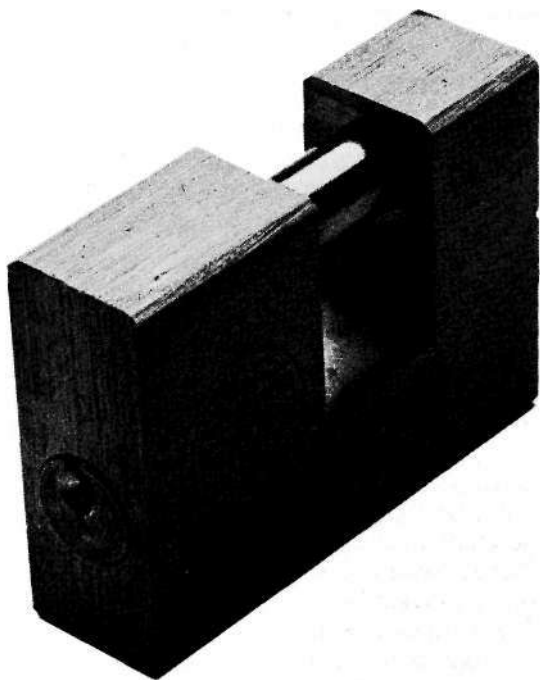
Duración ilimitada.

Ausencia de moda, *styling* cero.

El objeto posee una estética propia derivada del uso del material natural y de las proporciones lógicas según su función.

El objeto es esencial.

Los candados precedentes presentan partes vulnerables.



## Tumbona de playa

Autor desconocido.

Fabricantes varios.

Dimensiones: 53 x 125 cm, grosor 4 cm, cerrada.

Madera natural y lona.

Peso 4 kg aproximadamente.

Técnica: listones unidos por ensamblaje y articulados.

Coste limitado.

Sin embalaje.

Uso declarado: tumbona de descanso.

Funcionalidad buena.

Ergonomía mejorable.

Acabados imprescindibles, dados su función y su coste.

Manejabilidad buena, ocupa un espacio mínimo.

La inclinación puede regularse mediante tres o cuatro posiciones.

La lona puede quitarse fácilmente para su limpieza y lavado, con una sencilla maniobra.

La duración depende de cómo y por quién es utilizada.

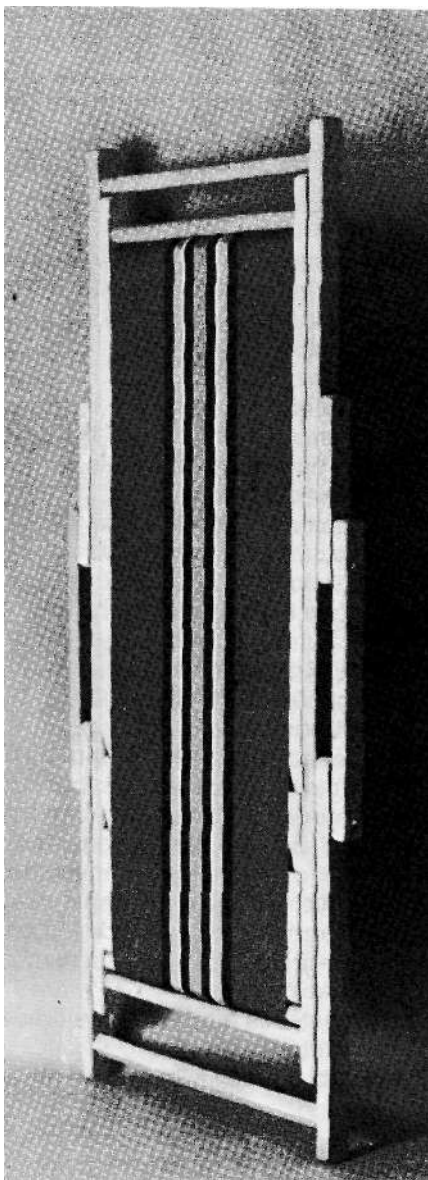
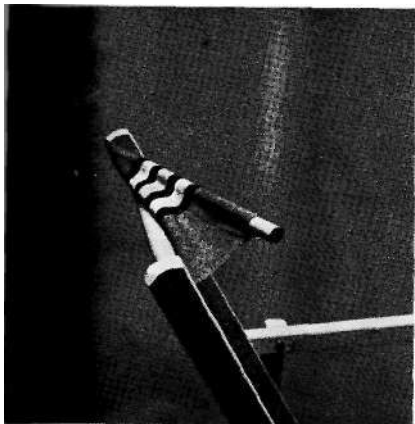
La estética es la de la lógica proyectual del mínimo coste y de la máxima funcionalidad.

El único adorno posible reside en el color de la lona, lisa o a rayas.

Su esencialidad hace que sirva para todos. Los ricos se la hacen construir de caoba lacada con la lona decorada (inútilmente) por algún famoso pintor de moda. Cuesta naturalmente muchísimo más, aunque la función sigue siendo la de la tumbona de coste limitado.

Precedentes: las viejas tumbonas tenían la lona sujeta a los listones horizontales con una serie de clavitos.

Cada vez que había que lavar o cambiar la lona (que se rompía a menudo porque se apoyaba en el canto del listón en el que estaba clavada), había que quitar los clavos y después volverlos a clavar para sujetar la nueva lona. Con el sistema del ribete a ambos extremos de la lona por el que se introduce un listón de sección cilíndrica, se sujeta la lona sin necesidad de clavos y puede quitarse fácilmente.



Observaciones: se podría mejorar la función redondeando la arista interior de los dos listones largos en diagonal, donde se puede apoyar la cabeza cuando se está sentado. Otra mejora podría obtenerse poniendo una lona ligeramente elástica (tipo látex).

## Herramienta de escapatista

Fabricantes varios.

Autor desconocido.

Dimensiones: como unas tenazas normales.

Material: acero cromado.

Técnica: dos piezas hechas con molde y unidas mediante un perno.

Coste correcto.

Peso 400 gramos.

Sin embalaje.

Uso declarado: herramienta para escapatistas e instaladores.

Funcionalidad: el objeto es una síntesis de diferentes instrumentos indispensables para el escapatista, que cuando tiene que introducirse en pequeños escaparates no puede llevar con él su caja de herramientas y, así, con este utensilio lleva a la vez el martillo, el hacha, las tenazas, el destornillador y el quitaclavos.

Ergonómicamente hablando, el objeto podría estar más elaborado y más textu rizado.

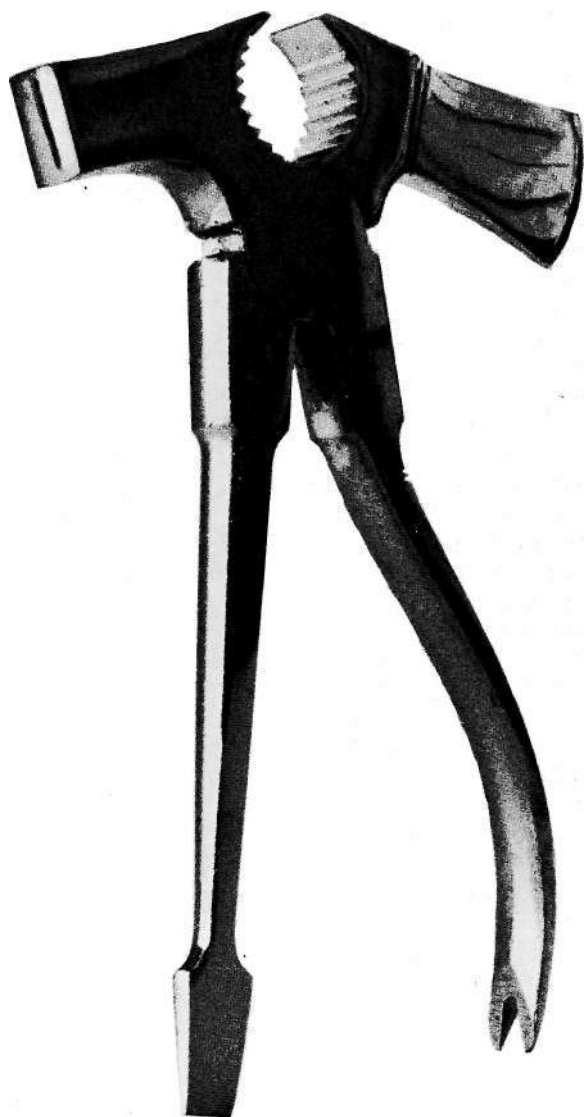
Acabados suficientes para su función.

La manejabilidad no es, por supuesto, comparable a la de cada uno de los instrumentos que integran la herramienta, pero, dado el servicio que debe suministrar, se puede decir que tiene una manejabilidad suficiente, ya que además nunca es utilizada durante mucho tiempo. Puede colgarse del cinturón de los pantalones, con lo que se halla siempre al alcance de la mano.

Duración ilimitada.

La estética podría ser mejorada coordinando mejor las distintas partes.

El objeto facilita el trabajo del escapatista.





## **Hacha para cortar leña**

Autor desconocido.

Fabricación no indicada en el objeto.

Dimensiones: 23 x 19 cm (la hoja) y 13 cm el mango.

Acero natural y mango de madera.

Técnica: forjado, afilado y torneado de la madera.

Coste mínimo.

Sin embalaje.

Uso declarado: corta-leña.

Funcionalidad óptima, tanto por el corte como por el peso y el mango.

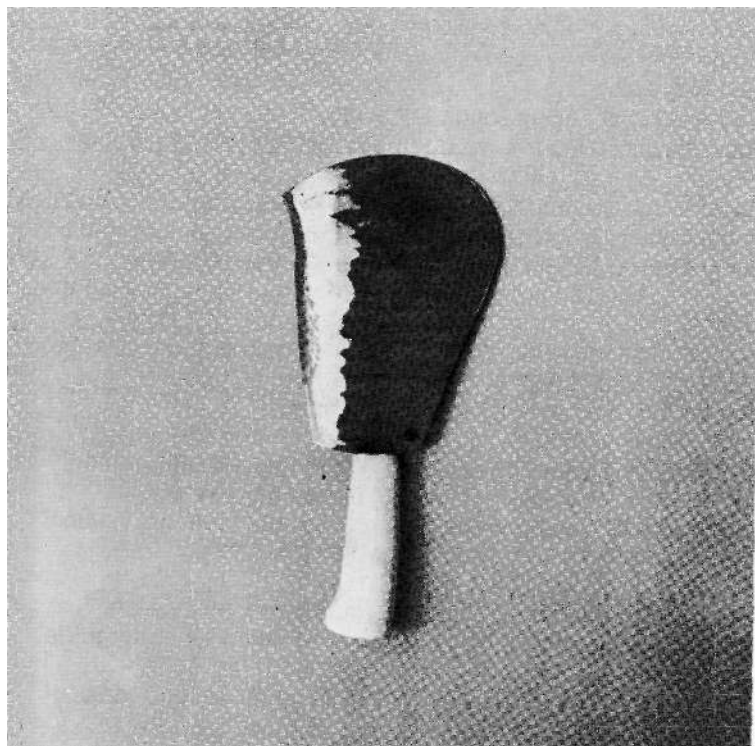
Ergonomía: el peso (un kg) está bien equilibrado con la empuñadura. El mango tiene una sección creciente hacia el exterior y acentuada al final. El mango no está pintado, por lo que el sudor de la mano es absorbido y no crea molestias al usarlo.

Acabados suficientes.

Manejabilidad óptima. El hacha tiene también un agujero en la hoja para poder colgarla en un lugar inaccesible para los niños.

Duración ilimitada.

Tiene una estética propia derivada de la precisión de las formas que la componen.



## Lámpara de garaje

Autor desconocido.

Fabricantes varios.

Dimensiones: 30 cm aproximadamente.

Material: hierro, goma y porcelana.

Técnica: mango de molde, rejilla de varilla soldada.

Peso: 200 gramos aproximadamente.

Sin embalaje.

Uso declarado: lámpara de taller, de mano.

Funcionalidad óptima, ya que puede ponerse en cualquier sitio, apoyada o colgada.

Ergonomía: el mango con textura de fuelle es un buen asidero.

Los ojos de quien la usa están protegidos por una pantalla metálica que ocupa la mitad de la rejilla de protección, por lo que basta hacer girar convenientemente la lámpara para que los ojos estén protegidos.

La distancia de la luz al punto donde hay que operar es regulable por el operador.

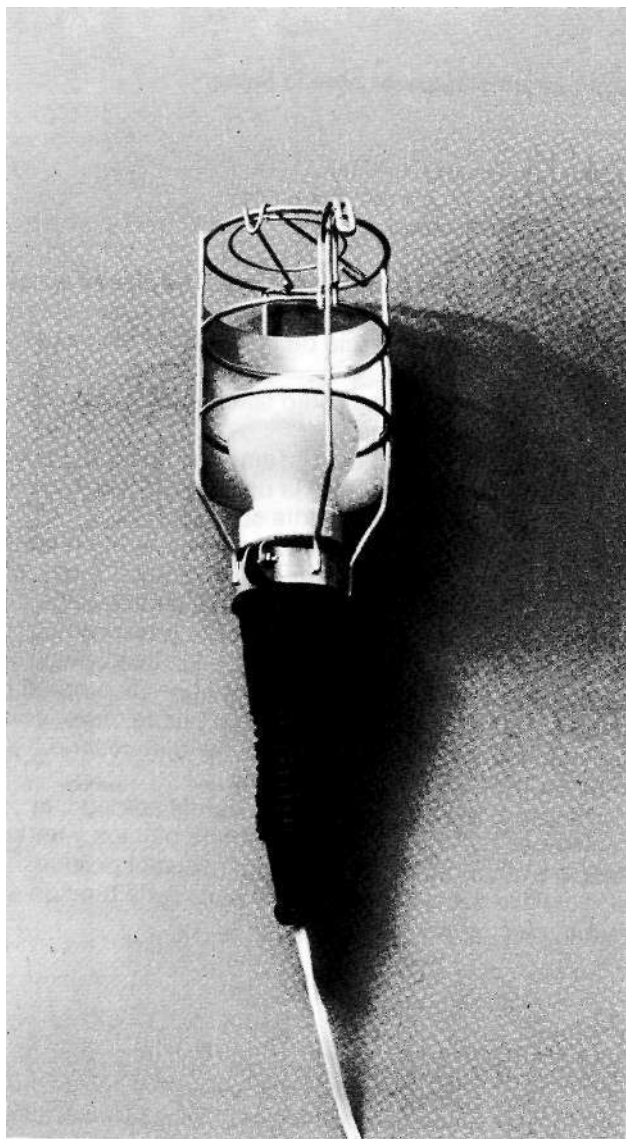
Acabados suficientes para su función.

Manejabilidad óptima, además de un buen asidero. La lámpara puede colgarse de cualquier cosa que tenga un gancho. Puede dejarse apoyada boca abajo, ya que la cara superior de la jaula es plana. Algunos modelos llevan también un interruptor incorporado al mango.

Duración ilimitada.

Ninguna concesión a la moda, algunos modelos están pintados con colores vivos: naranja, tal vez para distinguirla en seguida entre los demás utensilios cuando se la busca. Su estética depende únicamente de la adecuada utilización de los materiales en sus propios colores, salvo en el caso de un color señal y por tanto funcional, y en las correctas proporciones de sus piezas. Nada está disimulado ni es decorativo.

Por su esencialidad es uno de esos objetos logrados que educan el gusto del público, además de facilitarles el trabajo.



Observaciones: este tipo de lámpara también puede utilizarse tal cual, para iluminar terrazas colgándola de las ramas; o bien en el cuarto de los niños para poderla desplazar fácilmente donde sea necesario. El coste es mínimo.

## **Envase paralelepípedo para la leche**

Autor desconocido.

Fabricante: Tetrabrik, Milán.

Dimensiones: 17x9 cm; 5 x 6 cm.

Material: cartón plastificado.

Peso: 30 gramos.

Técnicas: el objeto consiste en una hoja plana sucesivamente doblada y encolada a máquina.

Coste incluido en el precio de la leche, de la cual es el contenedor.

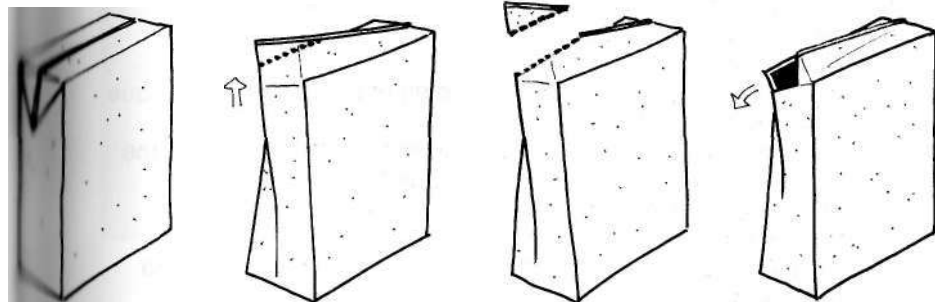
Embalaje en cajas de cartón o simplemente apiladas y embaladas con politeno.

Funcionalidad: este objeto desempeña dos funciones: una es la de contener la leche, otra la de transformarse en jarra para verter cómodamente su contenido.

La transformación del envase paralelepípedo en jarra se realiza tirando hacia arriba de una de las cuatro pestañas dobladas sobre los lados más largos, a los que se adhieren mediante una cola adhesiva, y en practicar un corte con una tijeras corrientes siguiendo las líneas indicadas en el envase. Automáticamente se forma un pico por el que se vierte la leche. Este envase-jarra se puede coger con bastante facilidad, basta no presionar más de lo necesario.

El material empleado no es tóxico.

Dado que el objeto es un simple paralelepípedo, la estética se reduce a añadirle algunos dibujos y letreros, no siempre afortunados. El objeto es esencial porque cumple a la vez dos funciones y para cada función asume su forma adecuada.



**JAZZA**

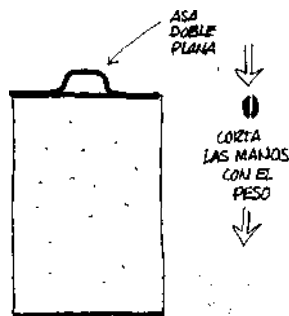
Precedentes: antes de este envase paralelepípedo existía un contenedor llamado Tetrapak, obtenido de la compresión y encolado de los dos círculos, superior e inferior, que delimitan un cilindro. Encolando estos dos círculos comprimidos en línea recta, formando escuadra, se obtiene un tetraedro. El objeto, sin embargo, por su forma de pirámide triangular, era difícilmente apilable en los embalajes para el transporte desde la fábrica al revendedor.

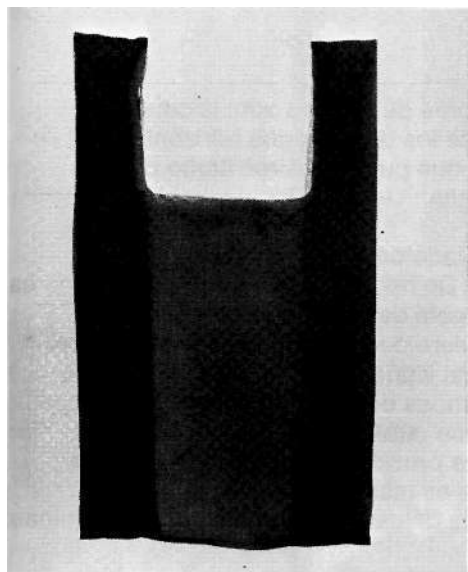
Si nos acostumbramos a observar los objetos que se fabrican continuamente, bajo todos los aspectos y no tan sólo bajo el de lo feo o lo bonito, del me gusta o no me gusta, adquiriremos una mentalidad proyectual completa. Esta forma de ver las cosas nos ayudará también a proyectar bien, a no descuidar ningún aspecto de la cosa que hay que proyectar.

Hay infinidad de objetos que observar en la producción actual: objetos nuevos y objetos que continúan fabricándose desde hace muchos años, insensibles a las modas y al *styling*.

Un objeto al que no prestamos demasiada atención, dado que nos lo regalan en las tiendas, es esa bolsa de plástico que sirve para contener la compra realizada. Existen infinitos tipos, infinitos modelos; pero la mejor es quizás la de forma de camiseta con tirantes.

Esta bolsa está hecha con un tubo de plástico blando (politeno), con dos soldaduras una arriba y otra abajo, y un troquelado para obtener las dos asas. Si la observamos bien, veremos que las dos asas están reforzadas por el material, que al estar plegado tiene un grosor cuádruple. Además, las asas hechas así se adaptan bien a la mano que las coge, mientras que otros modelos con asas moldeadas aparte y luego aplicadas a la bolsa tienen el inconveniente de que las asas dañan la mano a causa del peso que sostienen.





## BOLSA DE PLÁSTICO



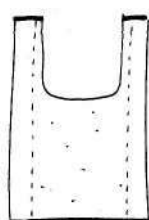
TUBO



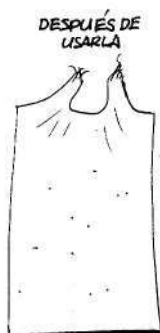
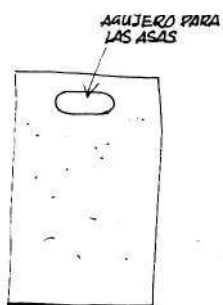
PLEGADO



SOLDADO



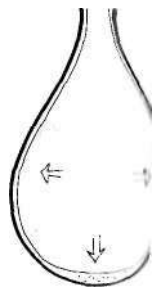
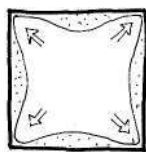
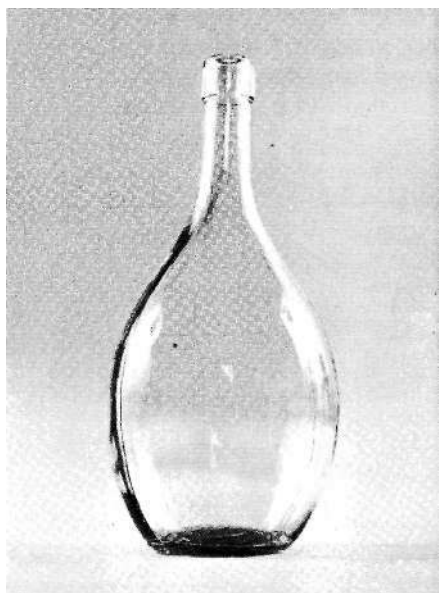
TROQUELADO

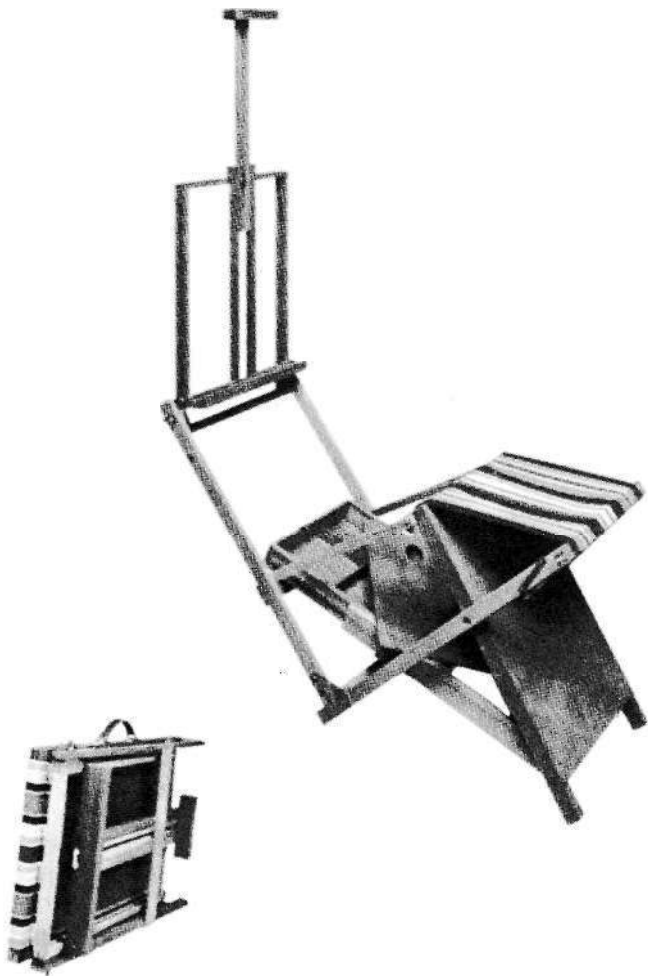




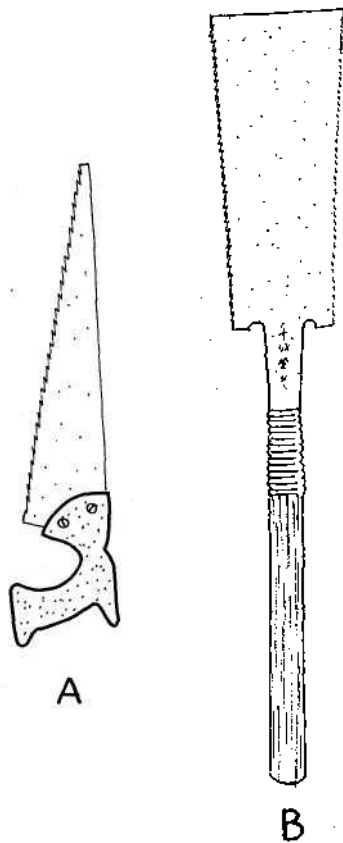
Otros objetos merecedores de análisis son: la cafetera, llamada Napolitana, la de los dos mangos horizontales (como era al principio), que pueden asirse como un solo mango para darle la vuelta.

La garrafa de vidrio soplado como forma lógica de la materia y de su técnica. De hecho la forma de la garrafa no es más que la forma de la gota de vidrio fundido, dilatada por el soplador. Esto quiere decir que es una forma lógica, y por tanto el espesor del vidrio es uniforme sobre toda la superficie, como las pompas de jabón. De hecho no tendría sentido realizar una forma cúbica con la técnica del vidrio soplado, porque la presión del aire va a parar a las esquinas, y la superficie es más gruesa en el centro de las caras del cubo y más delgada (más frágil) en las esquinas.





Los objetos plegables, como la tumbona, el atril con trípode para instrumentales y similares, constituyen una categoría muy interesante para un diseñador. Estos objetos se pliegan para ocupar menos sitio, tanto en el transporte como en el almacén. Un objeto plegable es por consiguiente más práctico que un objeto (con las mismas funciones) no reducible a menor volumen. Un ejemplo bastante complejo es este caballete-taburete-paleta para pintor de paisajes, fabricado por Maimeri.



Examinemos ahora estos dos objetos de fabricación industrial: son dos sierras de madera, dos herramientas portátiles para operarios, de uso manual. El objeto marcado con una A es nuestra sierra normal. Tiene una empuñadura de madera barnizada y una hoja dentada sujeta por dos tornillos al mango. Se empuña y se impulsa contra el trozo de madera que hay que aserrar. Como al empujarla se puede doblar, con el peligro de heridas, se ha aumentado el grosor de la hoja para hacerla más resistente a estas flexiones. La consecuencia ha sido

que al aumentar el grosor de la hoja se ha aumentado también el de los dientes de la sierra, con lo que la madera no queda bien cortada, sino más bien "desgarrada" por estos gruesos dientes, por lo que después habrá que alisar la superficie con papel de lija. Además, esta sierra tiene la empuñadura barnizada, lo que quiere decir que el sudor de la mano no es absorbido por el mango, sino que se queda entre el estrato de pintura y la mano y causa molestias al trabajador.

Veamos ahora la sierra indicada con una B. Lo que en seguida salta a la vista es que la forma es completamente distinta. Pero esta diferencia no es un hecho de falsa estética o de capricho de estilista: está hecha así porque hay diferentes razones que lo determinan. Por otra parte los japoneses (esta sierra es japonesa, de venta en los grandes almacenes) son los que inventaron el judo y a este instrumento le ha sido aplicada esta técnica. Si al empujar la hoja hacia delante existe el peligro de que se doblegue, este peligro será eliminado si tiro de ella en lugar de empujarla. De hecho la hoja de este instrumento es delgadísima, ya que sólo debe ser arrastrada, y cuando vuelve atrás lo hace por el surco ya practicado. Por consiguiente, el peligro se elimina con una idea judo que además permite hacer la hoja más fina.

La empuñadura de la sierra japonesa es de madera sin pintar, de sección oval. Su longitud está determinada por la compensación del peso de la hoja, tomando como fulcro el mango que es donde se encuentra la fajadura que mantiene la hoja unida al mango. De esta forma el objeto está perfectamente equilibrado y el peso pasa desapercibido (no como en A, que resulta desequilibrado cuando se empuña).

La cosa no se acaba aquí, porque esta sierra B tiene también otra característica: posee dos hileras de dientes, una para cortar la madera contra veta y otra para cortarla según la dirección de la veta.

El objeto, por último, es enormemente estético, mientras que la sierra A es tosca.

Un ejemplo de rediseño se encuentra en las persianas Malugani, que proceden de las famosas persianas venecianas. Quien vaya a Venecia tendrá ocasión de ver todavía hoy en algunas viejas casas estas persianas hechas con listones de madera dispuestas exactamente como la de ahora, ya que su finalidad es la de regular la luz solar de modo uniforme sobre toda la superficie de la ventana y no sólo por arriba o por abajo como ocurre con otras persianas. Actualmente se fabrican con láminas de aluminio ligeramente curvas en sentido longitudinal para impedir que se doblen. Están agujereadas como las venecianas antiguas y se regulan por el mismo sistema de hilos.

Una evolución posterior podemos observarla en las ventanillas de los vagones de algunos trenes modernos, donde la persiana está colocada entre dos cristales, resolviendo así las funciones de aislamiento térmico y de protección del polvo. Otra aplicación es la de las tiras verticales de tela plastificada, presentes en muchas oficinas y escaparates, para tamizar la luz en grandes superficies.

Otra categoría de objetos de buen diseño es la de los instrumentos profesionales, desde los quirúrgicos o los de laboratorio de química a las tijeras de sastré. Pueden hacerse consideraciones sobre todos aquellos objetos que están compuestos por una parte mecánica y otra antropomorfa, para ver cómo están conciliadas las dos partes. En todos los objetos que tienen que presentar un buen asidero puede observarse este caso combinatorio.

En los mercados de barrio pueden observarse los mostradores y los tenderetes de los vendedores ambulantes, cómo se montan y se desmontan y con qué materiales y medios técnicos están hechos. Ver la función y el espacio que ocupan cuando están cerrados. Lo mismo puede decirse a propósito de casi todo el material de camping.

Otro objeto que se vende sin modificaciones desde hace veinte años más o menos es la famosa librería desmontable de acero Lips Vago, fabricada en negro y otros colores. Concebida en primera instancia para oficinas, se ha introducido desde hace tiempo en los hogares por su elegancia y su resultado práctico.



Si algún proyectista quisiera estudiar a fondo este "diseño esencial" podría analizar los siguientes objetos:

El cesto para la pesca de los pescadores, hecho con malla metálica.

La bicicleta de carreras, que pesa seis kilos, donde todas las partes que la componen son esenciales.

La mesa plegable del empapelador, que cuando está abierta permite la presencia de 12 comensales, y cuando está cerrada mide 90 x 69 x 16 cm.

La mochila ligera del *globe-trotter*. La silla "de director de cine" de madera y lona.

La estructura plegable de la sombrilla japonesa.

## Simplificar

Simplificar hace referencia al intento de resolver el problema eliminando todo lo que no sirve para la realización de las funciones. Simplificar también se refiere a reducir los costes, reducir el tiempo de trabajo, del montaje, del acabado. Explica que hay que resolver dos problemas a la vez en una única solución. Simplificar es un trabajo difícil y exige mucha creatividad. Complicar es mucho más fácil, basta añadir todo lo que se nos ocurra sin preocuparnos de si los costes van a superar los límites de venta, de si se emplea más tiempo en realizar el objeto, y cosas por el estilo. Sin embargo, hay que decir que el público, en general, es más propenso a valorar el "mucho trabajo" manual que requiere realizar una cosa complicada, que a reconocer el "mucho trabajo" mental que requiere la simplificación, ya que además no se ve. De hecho, la gente, frente a soluciones enormemente sencillas, que a lo mejor son el resultado de muchas horas de investigaciones y de pruebas, dice: ¿y qué, eso es todo? ¡pero eso también lo sé hacer yo!

Cuando alguien dice  
esto también lo sé hacer yo  
quiere decir  
que sabe Rehacerlo  
de lo contrario ya lo habría  
hecho antes.

Veamos ahora un ejemplo famoso de simplificación:  
la silla n.º 14 del señor Michael Thonet.

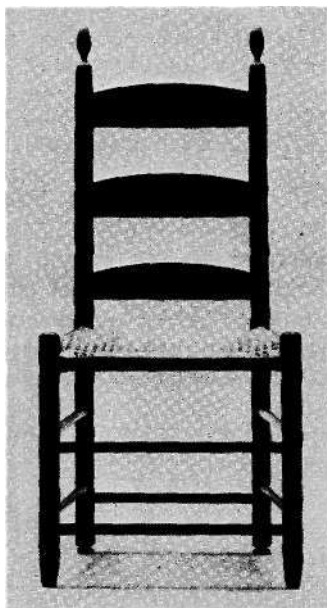
Michael Thonet era un carpintero ebanista, nacido en Boppard a orillas del Rin en 1796. Si hubiese sido un artesano repetidor de viejas formas, y no alguien creativo, ahora yacería en el olvido como la inmensa mayoría de los artesanos repetitivos, pero el solo hecho de estar ahora hablando de su trabajo significa que era un verdadero diseñador, como se dice ahora. Alguien que inventa una nueva técnica para resolver sus problemas con simplicidad, pero sin olvidar la estética que puede originar dicha técnica.



Más de setenta millones de ejemplares de esta silla han sido fabricados y difundidos por todo el mundo

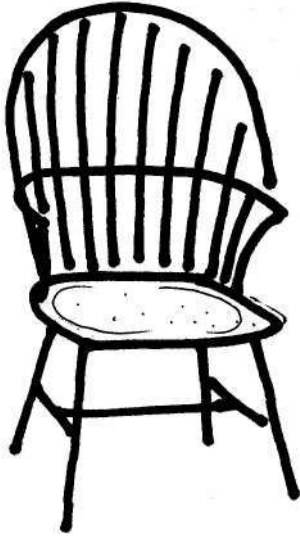


Las sillas de aquella época estaban hechas con muchas piezas de madera, muchos listones o barrotes encajados entre sí o pegados con cola. Cada pieza de madera tenía que ser trabajada, pulida, encajada, encolada para formar la silla. Estaban los cuatro montantes de las patas, el respaldo, el asiento, los listones de refuerzo para mantener unidas las patas y todo el resto.

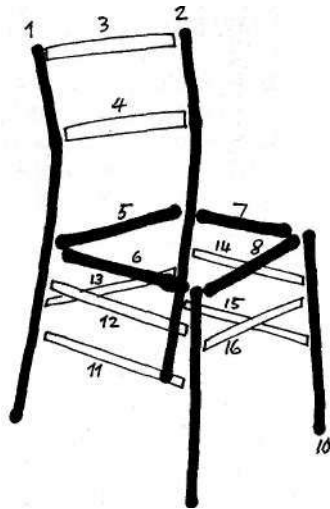


Una silla americana corriente compuesta por dieciocho piezas

Estamos hablando de sillas económicas, no de sillas de lujo, talladas, hechas para la consabida élite. Para poner un ejemplo más próximo a nosotros consideremos la típica silla de Chiavari o la Windsor. La silla de Chiavari está hecha con dieciséis piezas, es ligera y cómoda. La silla Windsor está hecha con veintitrés piezas y resulta más bien pesada. La realización y el montaje de todas estas piezas requerían mucho trabajo y desperdicio de material.

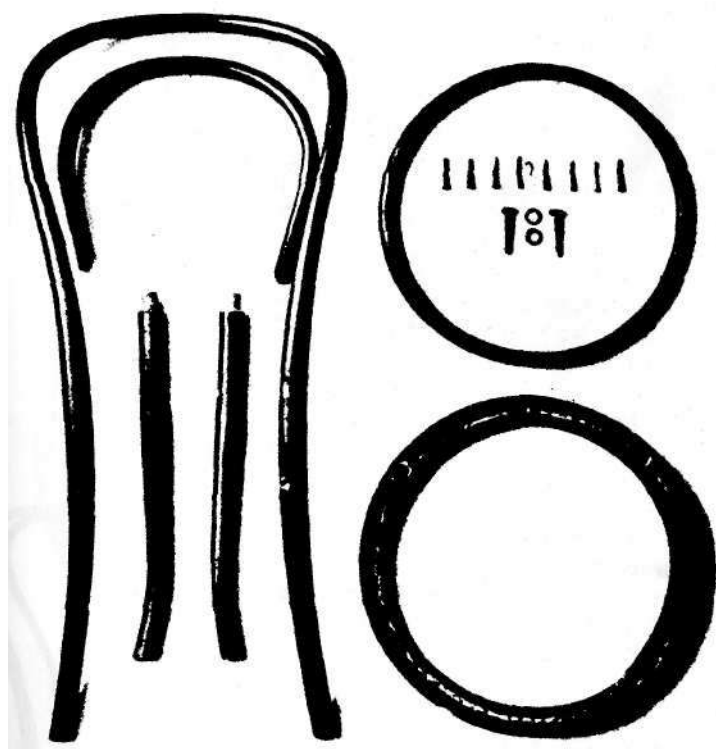


La silla Windsor fabricada con veintitrés piezas



La silla de Chiavari fabricada con dieciséis piezas

Michael Thonet pensó que a lo mejor podría inventarse una silla más simple, hecha sin desperdiciar nada, ligera y elegante. Tal vez examinando muebles de malaca curvada tuvo la idea de intentar curvar palos de sección redonda, de haya, empapados en vapor (pensando en las ramas que cuando son frescas se pueden doblar y cuando están secas se rompen), para después introducirlos en un molde y secarlos haciendo evaporar la humedad absorbida. De esta forma los palos conservarían las formas deseadas. ¿Y cuáles eran estas formas deseadas? Thonet pensó que curvando la madera se podían reunir varias funciones: las patas posteriores y el respaldo podían ser una sola pieza, que ya no tendría necesidad de encajes ni de colas. El asiento, en lugar de hacerlo cuadrado, lo hizo redondo de una sola pieza en lugar de las cuatro piezas que había que encajar. De esta forma su primera silla fue realizada con sólo seis piezas unidas con sólo diez tornillos. Tenía de más la rejilla del asiento, que por otra parte lleva también la silla de Chiavari, que consta de dieciséis piezas. Fue en el año 1859 cuando la silla nueva, modelo 14, se realizó. Esta silla sigue construyéndose aún hoy de la misma forma y hasta hace muy poco habían sido fabricados más de setenta millones de ejemplares. La silla así proyectada y construida resultó más económica, más práctica, ligera y elegante por la coherencia formal del material y de la tecnología empleada, sin más adorno decorativo que las formas surgidas de la técnica. Con el mismo principio proyectual Thonet fabricó más tarde toda una serie de sillas, banquetas, sillones y butacas que son de una coherencia formal ejemplar. Una silla Thonet actualmente representa también un símbolo cultural en las casas donde se encuentran.



Estas son las seis piezas que componen la famosa silla de Thonet.  
Las patas posteriores y el respaldo constituyen una sola pieza.  
la técnica es la de la madera curvada, el montaje simplificado al máximo, los  
costes reducidos





La rigurosa coherencia formal de toda la producción Thonet demuestra que el uso correcto de los materiales y de las técnicas puede dar lugar a un tipo de estética que no necesita embellecerse con el arte aplicado

## Coherencia formal

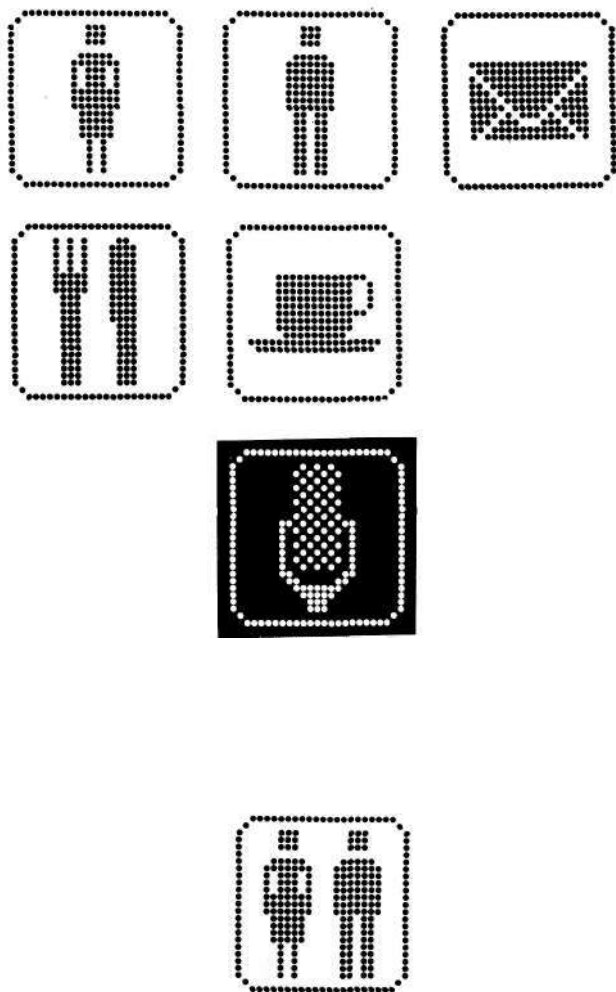
En la proyectación industrial de un producto o de una "familia" de productos es conveniente considerar la coherencia formal entre las distintas partes y el todo. Entre las distintas partes que constituyen un objeto y entre los objetos que constituyen el conjunto.

Esta coherencia se basa en el empleo de elementos iguales, como en el caso de una construcción modular donde los módulos tienen la misma forma y las mismas dimensiones; en cuyo caso los elementos se llaman *isomorfos*.

Estos elementos modulados también pueden tener formas que permitan múltiples combinaciones consiguiendo así muchas variantes del conjunto. Los ladrillos son un ejemplo de esta combinatoriedad: al tener medidas relacionadas entre sí, es decir, 6 por 12 por 24 cm, pueden encararse en distintas posiciones.

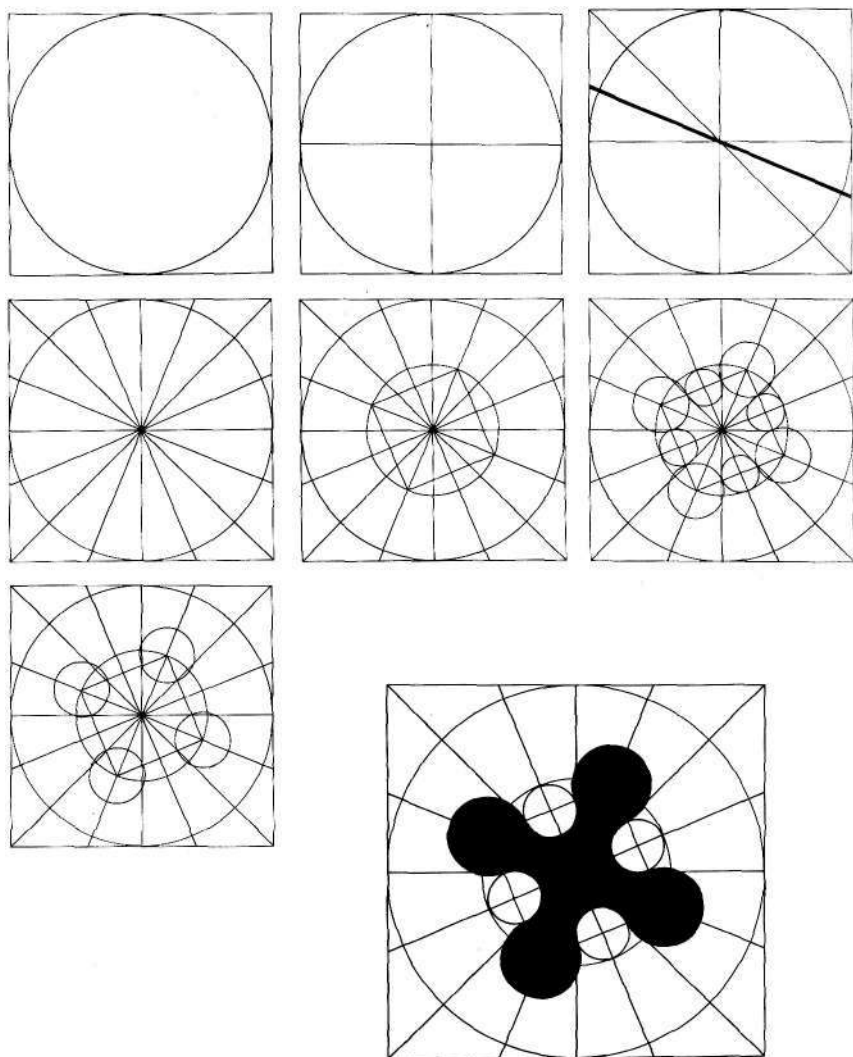
Un grupo de anaqueles de distintas dimensiones, pero de formas iguales, para montar estanterías combinables de muchas maneras, son elementos *homeomorfos*. Una serie de pernos de diferentes medidas, pero todos de la misma forma, son homeomorfos.

Todas las hojas del mismo árbol, aunque son distintas, no exactamente iguales, se reconocen como de la misma familia por la relación interfigural. Estos elementos se llaman *catamorfos*. Esta es otra forma para proyectar productos coherentes como, por ejemplo, una cubertería, en el caso del diseño industrial, o un nuevo alfabeto con mayúsculas, minúsculas, números, cursivas y negrita, en el caso del diseño gráfico.

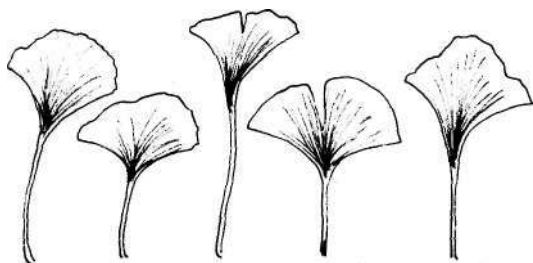


Imágenes obtenidas mediante un sistema gráfico de comunicación visual aplicado a los campos de fútbol de Mar del Plata, Córdoba y Mendoza, y en otros campos de fútbol argentinos, llamado *Puntograma*. El proyecto de los arquitectos Carlos A. Méndez Mosquera y Gui Bonsiepe, consiste en el empleo de paneles de plancha perforada a los que se aplican a presión unos botones de plástico de diferentes medidas. Esto permite realizar carteles con cualquier tipo de información, incluida la señalización de circulación y direccional. Los botones son de distintas medidas: 8, 16, 32, 64 mm; los paneles son de 21 medidas diferentes





Secuencia de las operaciones estructurales para dar coherencia formal al símbolo de la Región de Lombardia. La línea más negra del tercer recuadro indica el eje de inclinación del símbolo. El símbolo se forma geoméricamente con sólo dos tipos de curvas: más abiertas las de fuera, más cerradas las de dentro. Esta estructuración además de dar coherencia a la imagen, comunica la regla para construirla en cualquier dimensión

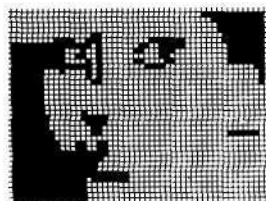


Las hojas del Ginkgo Biloba

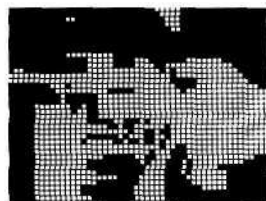
**A B C E F G I K**  
**M N O S T U V Z 2 3**  
**A A B C E F G I K M**

**A B C E F G I**  
**abcefgikm**

Dos alfabetos fuertemente caracterizados



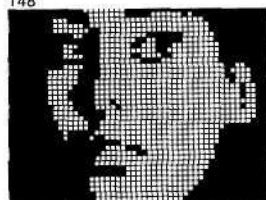
148



152



156



149



153



157



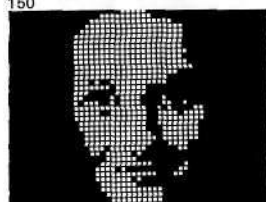
150



154



158



151

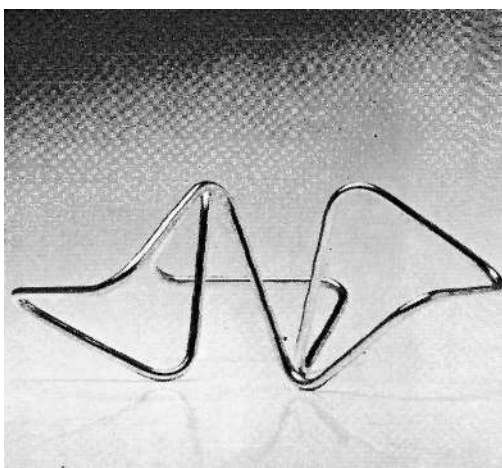
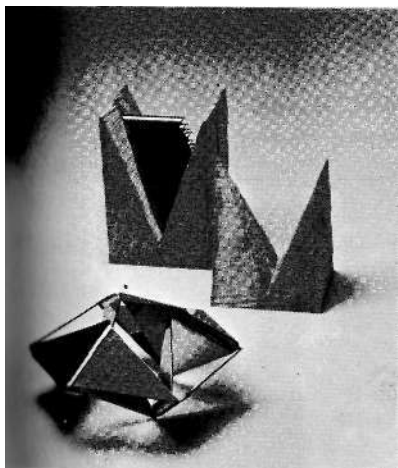


155

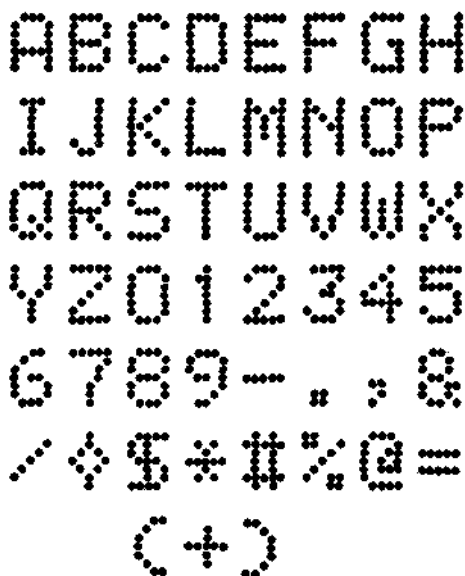
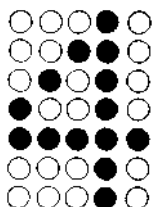
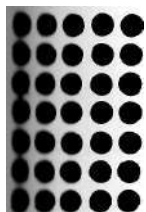


159

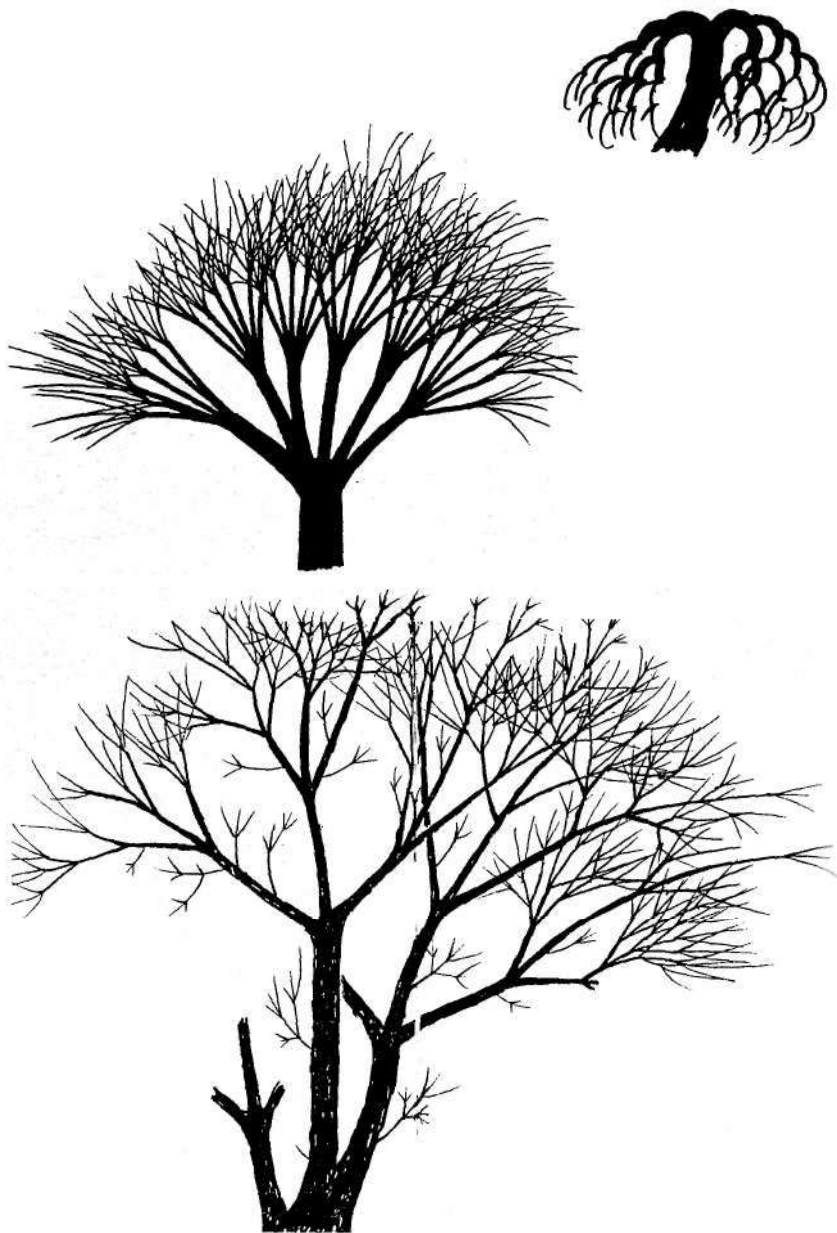
Animación de un título para una transmisión televisiva de Kenneth Brown para la BBC



Dos objetos articulados de Miki. Construidos en metal cromado, estos objetos son muy coherentes, ya que están compuestos con un número de elementos iguales que, al estar unidos entre sí por una articulación, adoptan formas distintas manteniéndose siempre coherentes. Son objetos de función estética y se producen en serie



Representación de caracteres alfanuméricos coherentes para impresora con matriz de puntos. La matriz está formada por un rectángulo de cinco puntos por siete; en este rectángulo puede escribirse cualquier letra, número o signo



Coherencia formal de los vegetales: cada árbol tiene su tipo de ramificación, de hoja, de corteza



Composición exacta de módulos y submódulos en el antiguo Palacio Imperial de Kyoto, construido en madera, paja y papel

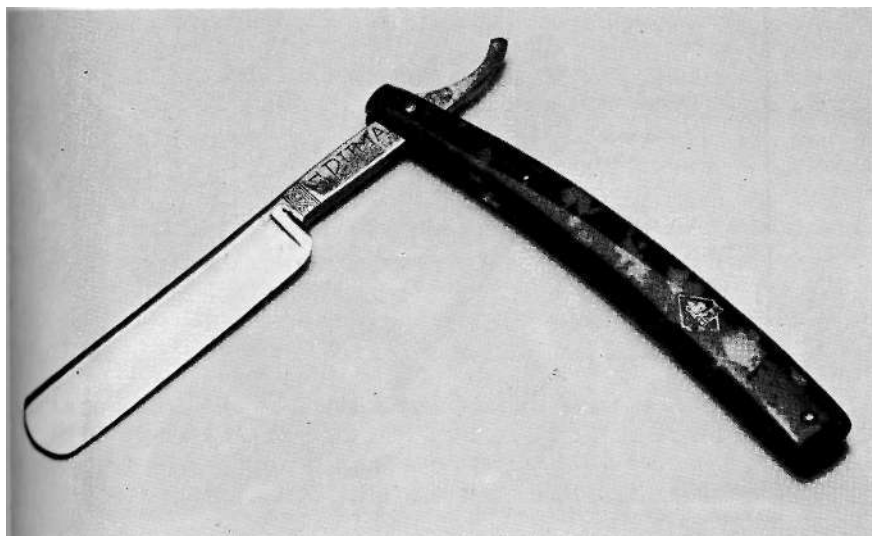
## **Evolución de la navaja de afeitar**

La vieja navaja de afeitar del siglo XIX estaba formada por una hoja muy afilada y un mango. La hoja, todavía en forma de cuchillo, estaba articulada a un extremo del mango. Aquella navaja de afeitar se podía cerrar como un cortaplumas para proteger la hoja y para el transporte. Afeitarse requería una cierta habilidad manual: había que darle a la hoja la inclinación justa y la presión necesaria. La hoja tenía una prominencia al otro lado del perno de unión al mango, que servía para regular con la presión de un dedo el buen afeitado. Cada día la hoja era afilada de nuevo, pasándola sobre una tira de cuero que se tenía colgada en la pared.

Fue utilizando una de estas navajas que una mañana de 1895, el señor K.C. Gillette tuvo la idea de proyectar un nuevo tipo de navaja "de seguridad". El problema era el de reducir la peligrosidad de este viejo instrumento además de reducir sus costes y aumentar su practicidad. Mientras el señor Gillette se afeitaba, vio que la única cosa importante del instrumento era el afilado de la hoja y comprendió que no era necesario tener tanto metal en la mano cuando lo que realmente servía era el filo de la hoja. Y además se podía evitar la molestia de tener que afilar cada vez la hoja, y también se podía inventar un instrumento de forma que fuese imposible hacerse cortes peligrosos. Patentó la idea y en 1901 creó una sociedad en Boston para la fabricación de este nuevo tipo de maquinilla de afeitar. La producción total en 1903 fue de 51 maquinillas de afeitar y de 168 hojas; pero en 1908 la producción aumentó a 300000 maquinillas y trece millones de hojas de afeitar.



Objeto de metal griego, para el afeitado, del siglo IV

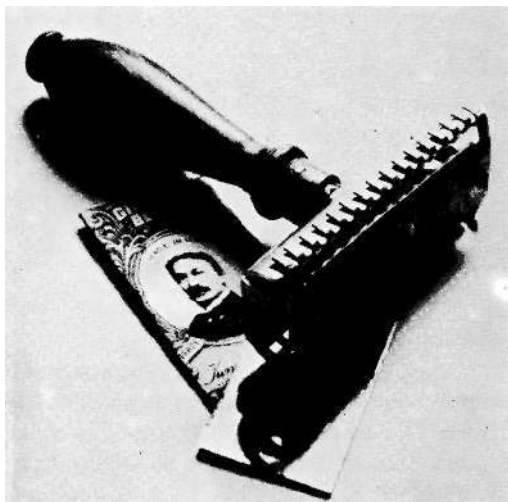


Una navaja de afeitar Puma Solingen utilizada hasta principios de siglo



Esta primera maquinilla de afeitar del señor Gillette tenía un mango de madera torneada al que se había incorporado un soporte para la cuchilla, dotado de una serie de dientes que tenían la función de apoyarse sobre la piel y protegerla de eventuales cortes de la cuchilla. La cuchilla estaba reducida a una tira (mientras antes era tan grande como la hoja de un cuchillo de mesa) y tenía dos orificios en los extremos para fijarla al soporte con un tornillo, enroscado al mango.

Las hojas de afeitar eran pues recambiables, no era necesario afilarlas en cada ocasión, cada hoja de afeitar era confeccionada en un sobrecito sobre el que aparecía la efigie del señor Gillette.



Una de las primeras maquinillas de afeitar de seguridad Gillette

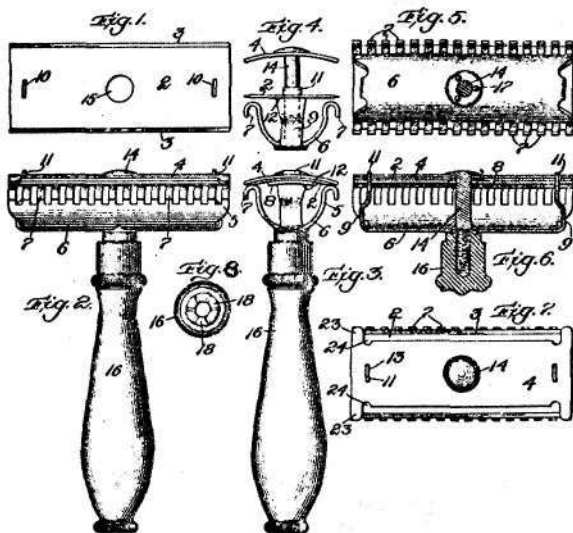
No. 775,134.

PATENTED NOV. 15, 1904.

K. G. GILLETTE.  
RAZOR.

APPLICATION FILED DEC. 2, 1901.

NO MODEL.



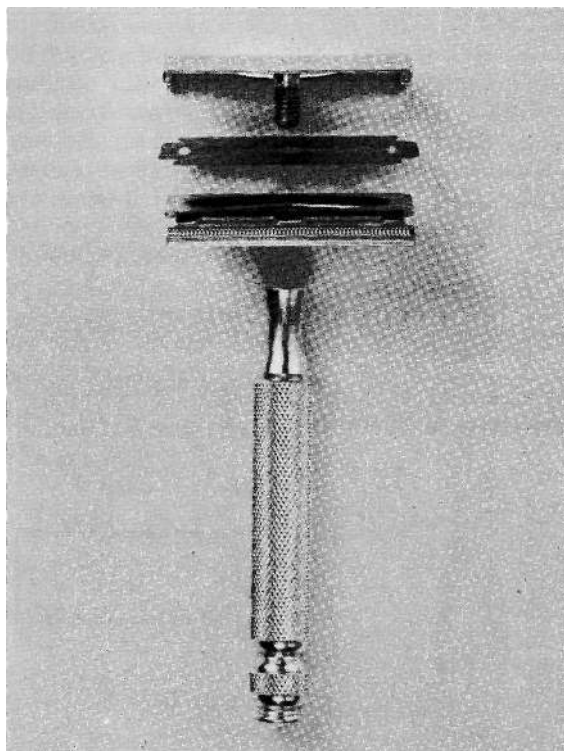
Witnesses:

Ruby M. Banfield  
Margaret J. Hamilton

By

Inventor  
King & Gillette,  
E. G. Bradwick,  
Attorney.

La patente N. 775134 de 1904, correspondiente a la maquinilla de afeitar Gillette

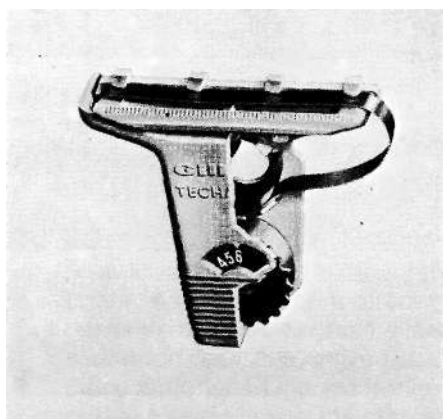


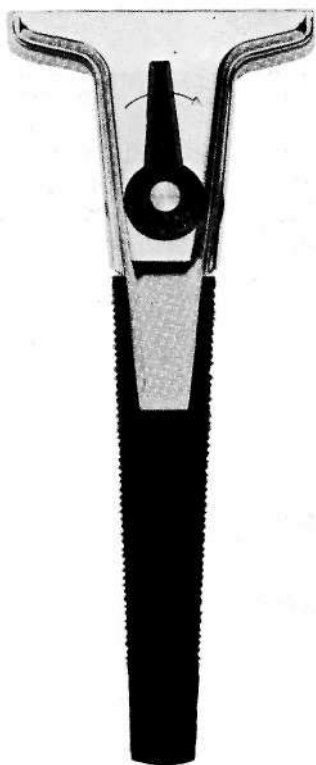
A partir de entonces la maquinilla de afeitarse fue objeto de continuas mejoras para ofrecer al público una herramienta cada vez más eficaz. La sucesiva maquinilla de afeitarse fue realizada en tres piezas fabricadas en un único material. El mango fue texturizado para que la mano pudiese asirlo mejor, los dientes de protección se hicieron más pequeños, la hoja se hizo todavía más delgada, con lo que se podía doblar y en consecuencia, encajaba mejor en su lugar (con este objeto los dos orificios laterales se convirtieron en una única y larga ranura moldeada). El conjunto resultaba más simple que en el primer modelo, más sencillo de producir, de usar, de limpiar y de llevar.



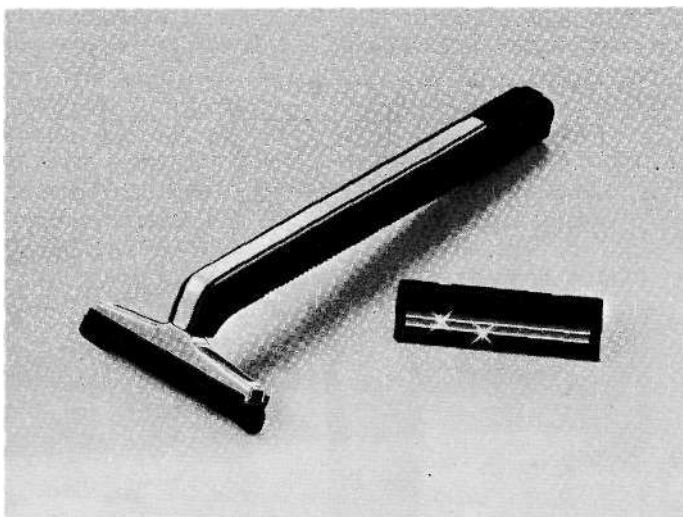
Fue un modelo que duró muchos años y sufrió un intento de mejora en un rediseño en el que, mediante un anillo numerado, podía regularse la inclinación de la hoja. Esta maquinilla ofrecía un servicio más que la anterior, pero lógicamente había perdido la simplicidad resultando a simple vista más complicado respecto a las funciones.

A este modelo de transición le siguió otro que presentaba una verdadera novedad: la hoja todavía más delgada se había reducido a una cinta de cinco o seis milímetros, lo imprescindible para permitir el afilado necesario para afeitarse. Este modelo, llamado Techmatic, tenía un mango texturizado y un cabezal recambiable. En el interior de este cabezal permanecía enrollada una hoja de cinta continua que, con un simple movimiento de una palanca, asomaba al exterior por la ranura dispuesta para el afeitado y, luego, siempre con el mismo movimiento de la palanquita, volvía a enrollarse en la cabina sacando fuera otra porción de hoja nueva. Un visor numerado conectado con la palanca mostraba el número de los seis afeitados posibles, advirtiendo así de que la cinta de acero se había acabado.

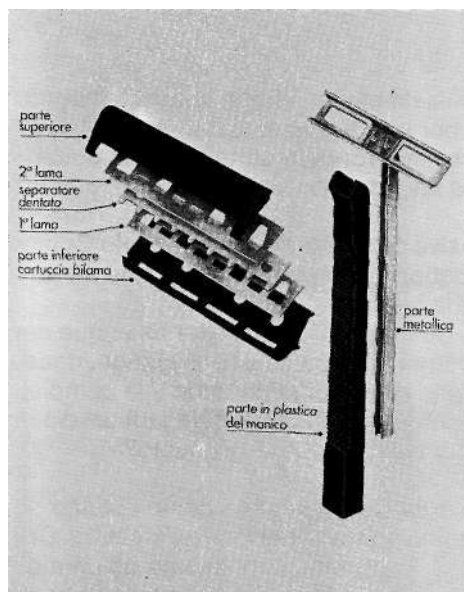




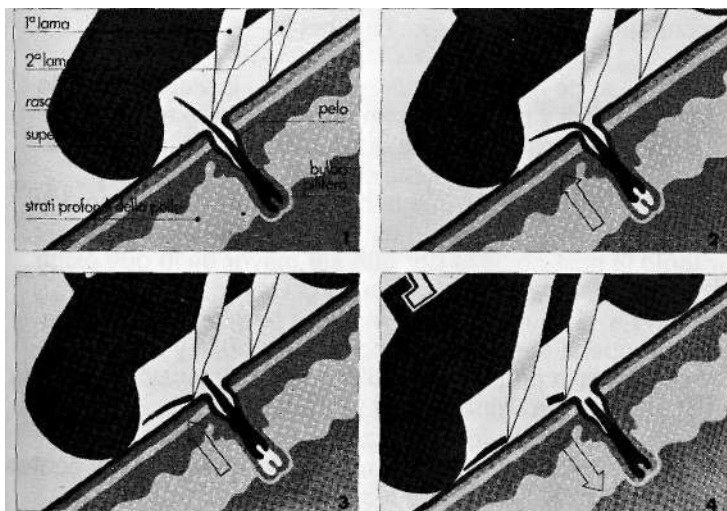
El modelo Techmatic



A la Techmatic le siguió la Bilama, en la que el cabezal recambiable era todavía más pequeño, sin el mecanismo del enroscado que, aunque era simple no dejaba de ser un elemento que aumentaba el coste. Las seis hojas de la Techmatic se convirtieron en las dos de la Bilama ya incorporadas al cabezal recambiable y presentadas en un sencillo estuche del que podían extraerse con el mismo mango de la maquinilla. También en la Bilama el mango está texturizado. Este problema de dar a los mangos una cierta textura ya no será abandonado: mientras en la vieja navaja de afeitar el mango era liso, en la primera maquinilla Gillette todavía era liso, pero ya se podía agarrar mejor que el primero, en la maquinilla de tres piezas estaba fuertemente texturizado (tal vez demasiado), en la Techmatic sólo estaba texturizado a los lados y en la Bilama la texturización es a tres bandas, presentando un buen asidero.



Los elementos de la Bilama



Las cuatro fases de la operación del afeitado, en las que se ve cómo funcionan las dos hojas



En la maquinilla de afeitar Bilama la sustitución del cabezal recambiable por uno nuevo está muy facilitado por un doble canal al que se incorpora la parte metálica unida al mango. De esta forma las hojas no se tocan nunca con la mano.

El paso sucesivo de la Bilama es el modelo Contour, que tiene el cabezal articulado y se adapta mejor todavía a la superficie de la piel.

El último tipo de maquinilla de afeitar es el que después de usado se tira todo entero incluido el mango, dada la mínima cantidad de material utilizado y la completa mecanización de la producción. ¿Llegará un día en que el embalaje cueste más que el producto?

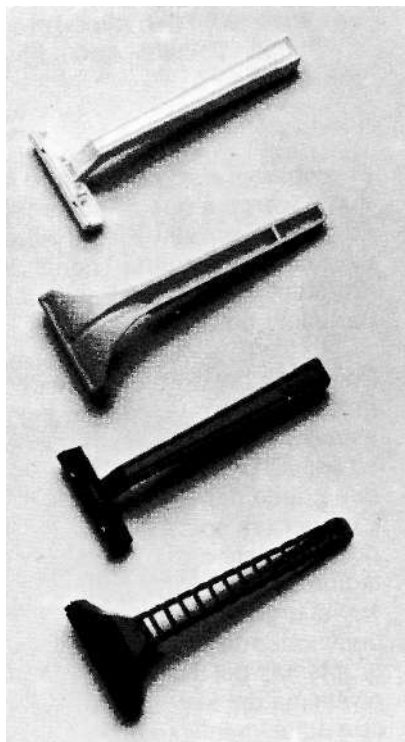
La idea de la doble hoja procede de un estudio científico-técnico sobre la acción del afeitado. Gracias a fibras ópticas incorporadas al mango de un modelo diseñado a tal efecto, fue posible observar la acción con la máxima claridad: La primera hoja al cortar el pelo lo estira ligeramente fuera del bulbo y antes de que el pelo vuelva a su lugar llega la segunda hoja que le secciona de nuevo un fragmento. De esta forma el afeitado dura más que cuando se hace con una sola hoja.

Este proceso de rediseño, que arranca de la vieja navaja de afeitar, de difícil y peligroso manejo, analizando el instrumento en los elementos que lo componen, mejora los necesarios y abandona los superfluos.

En efecto, de nada sirve que la hoja sea tan grande como un cuchillo cuando lo que corta es sólo la parte afilada y por tanto la hoja no tiene por qué ser mayor de lo que exige dicho afilado. Es inútil que sea muy grande como en la vieja navaja, porque no existe ninguna porción de piel en la cara que pueda ser abarcada por toda la hoja, y en consecuencia la pequeña cuchilla con su dimensión reducida es más apropiada. Tampoco es ya necesario afilar la hoja de la navaja; si la cuchilla es pequeña también la puedo tirar y coger una nueva, dado que los costes son reducidos. Al final la alta tecnología nos permite producir una herramienta que cueste tan poco que puede tirarse tras haberla usado.



LH maquinilla de afeitar Contour



Progreso es cuando se simplifica  
y no cuando se complica.

## Espacio habitable

El problema surge del Centro de Estudios de la Elam de Meda, que encarga a dos de sus colaboradores, Lorenzo Forges Davanzati y Piero Ranzani, estudiar el stand de la Elam para la decimocuarta Trienal de Milán, en 1968. Los dos arquitectos, Forges y Ranzani, llaman a Bruno Munari para participar en el proyecto.

Definición del problema: se decide analizar la propuesta para ver qué se puede hacer en una situación semejante. Cada industria expone en su propio stand, su propia producción, pero junto a ella expone también algo que pueda dar prestigio a la empresa expositora. Exponer tan sólo los propios muebles y decoraciones resulta, pues, en este caso, trivial. Se analiza la situación del momento para ver si se puede encontrar algún problema social urgente que requiera una solución. El título de la decimocuarta Trienal es: el gran número. ¿Cuáles son los problemas del gran número relativos a la vivienda? El problema del espacio habitable que cada día es más caro y que actualmente se desperdicia, porque por una mal entendida tradición se sigue utilizando el mismo esquema decorativo, parece ser el problema real más acuciante. Se decide pues reproponer el problema del stand en la Trienal exponiendo una propuesta de investigación sobre el Espacio Habitable, con un modelo de verdad, a ser posible habitado.

La propuesta es aceptada por la Elam y los tres proyectistas empiezan a estudiar el nuevo problema.

Definición del segundo problema que ha reemplazado al

primero: ¿existe una ley que establezca el espacio mínimo por persona? ¿Para cuántas personas calculamos el proyecto? ¿Cuál es actualmente la situación normal? ¿Qué solución puede darnos el máximo aprovechamiento del mínimo espacio sin que el conjunto produzca una desagradable sensación de miseria? ¿Qué pasa en los barcos donde el espacio es limitado?

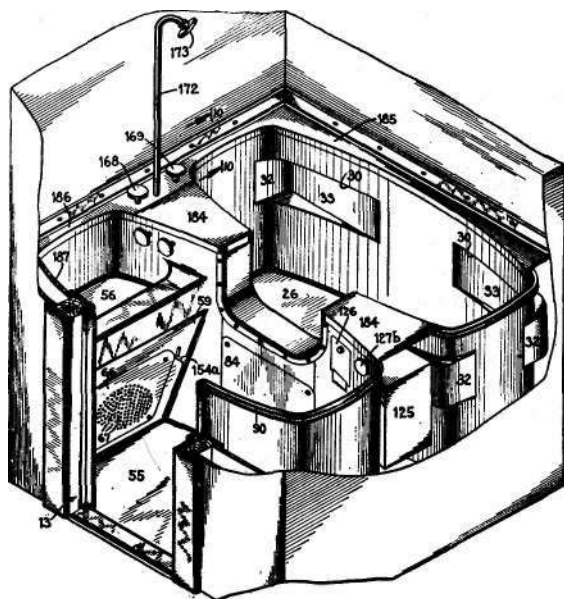
Se opta por hacer un modelo de estructura habitable para dos personas, ampliable posteriormente a otras situaciones familiares.



El bloque cocina en una antigua casa eoliana en Panarea

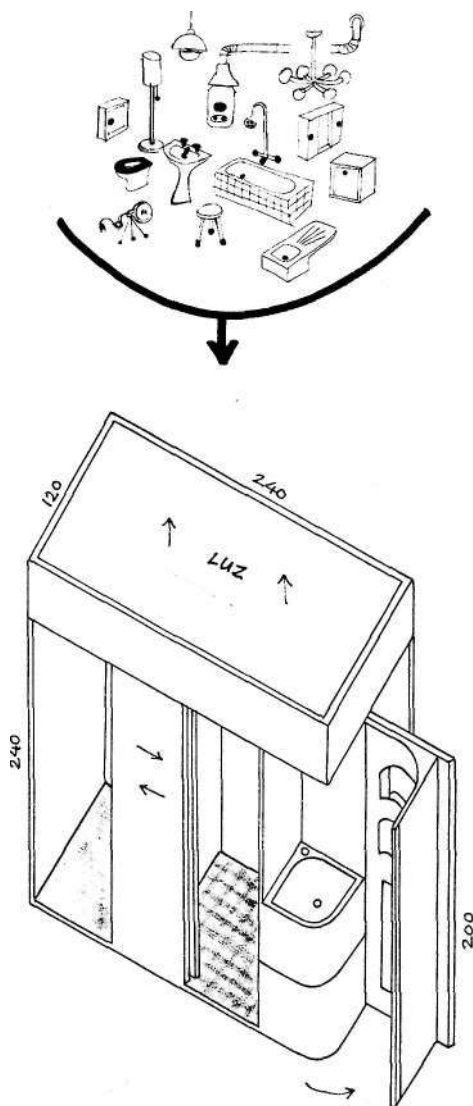
Elementos del problema: el mobiliario mínimo indispensable para dos personas, en el espacio mínimo admitido por la ley. Este mobiliario incluye los servicios higiénicos, los distintos contenedores, camas y sofás, y la cocina con sus servicios. Se excluye del proyecto cualquier otro elemento del tipo "decoración personal", así como las paredes y el suelo. La iluminación general está incluida.

Recopilación de datos: el Decreto ministerial de 2 de abril de 1968 establece que cada habitante debe disponer de un espacio mínimo habitable correspondiente a 25 metros cuadrados, equivalentes, por ejemplo, a una habitación de cinco metros por cinco. Se elabora una documentación con todo lo que ha sido proyectado en el terreno de la decoración: muebles o servicios construidos para economizar el espacio y por tanto aumentar el área disponible. Se recogen informaciones de libros de arquitectura y de revistas de diseño. Se recogen datos sobre otras formas de habitar el espacio cerrado, en otros países, para ver si este problema es común a otros pueblos y cómo ha sido resuelto (si es que lo ha sido).



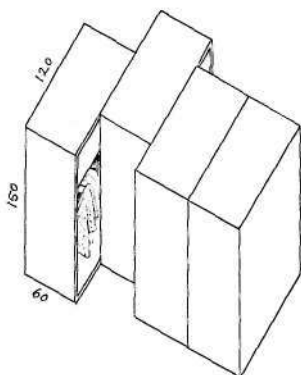
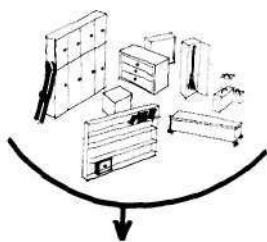
Bloque servicios higiénicos proyectado por Richard Buckminster Fuller en 1938. Todos los elementos han sido moldeados simultáneamente en un bloque metálico. Todo está calculado con la máxima precisión. Patente OSA 2220482 de 1940

Análisis de datos: del material recogido se deduce que la reunión en bloques únicos de algunos servicios se ha practicado desde siempre: en las viejas casas campesinas, el horno, el depósito de la leña, la despensa, constituían un bloque empotrado en la pared; en algunos países de clima frío sobre estos bloques se hallaba la cama. En el sector de la fabricación de muebles la unión de la cómoda y el escritorio ha dado lugar a otro mueble denominado canterano. En el sector de la producción industrial el primer bloque de todos los servicios higiénicos fue estudiado por Richard Buckminster Fuller, fabricado en aluminio, en 1937. Últimamente las investigaciones de muchos fabricantes de muebles tienden a la llamada pared equipada, donde todos los contenedores se acumulan sobre una superficie lateral, en ocasiones incluida la cama. Un ejemplo nos lo ofrece la casa tradicional japonesa, la fabricada con madera, paja y papel, que desde hace más de setecientos años tiene paredes equipadas, ausencia de muebles, modulación del espacio, montaje por acoplamiento de los elementos constitutivos de la misma casa. Se hallan pues, ejemplos de acumulación de varios servicios, realizados en distintas materias y formas diversas, formando bloques. Pero nunca hasta ahora había sido afrontado el problema de ver si era posible combinar a la vez todos los servicios mínimos necesarios en el mínimo volumen.



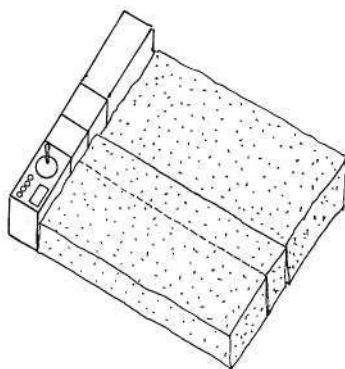
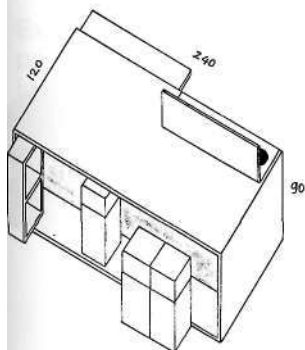
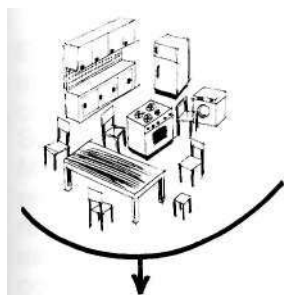
Baño, retrete, armarios varios, espejo, ducha, agua caliente, lavabo, luces de la casa, fregadero, todo está en el módulo de los servicios higiénicos





Los cuatro contenedores armarios para ropa, libros y objetos varios, correderos como los armarios de los farmacéuticos, pueden contener todo lo indispensable para dos personas. Cuando todo está cerrado constituye un bloque como una pared o como una tribuna, ya que se puede subir a la parte de arriba, revestida de moqueta en cuatro piezas

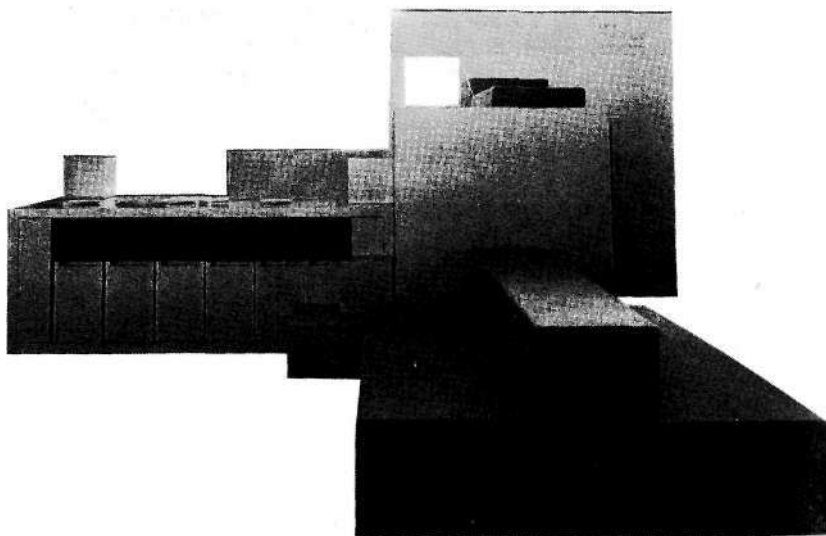
Creatividad: el elemento psicológico del problema nos aconseja considerar la utilización de este espacio mínimo y la forma de los bloques de servicio. Debemos dejar al habitante lo bastante libre para intervenir con su personalidad para añadir los elementos que puedan caracterizar al conjunto. Por lo general, frente a estos problemas se tiende a proyectarlo todo, hata los mínimos detalles. Nosotros en cambio nos proponemos proyectar sólo lo indispensable, que en cualquier caso habría habido que comprar para



La mesa, la cocina, la nevera, la lavadora, cuatro taburetes y contenedores varios caben perfectamente en este bloque cocina comedor. En el lugar donde se cocina se levanta una plancha que cubre los hornillos (cuando está bajada queda a nivel de la mesa) y del lado de los hornillos puede extraerse una mesa de trabajo

La cama, el sofá, las mesitas, están ensambladas en este espacio. La línea de puntos sobre la cama es una juntura que mantiene unidas las dos partes del bloque. Haciendo girar la parte pequeña sobre la grande, la cama se convierte en un sofá de medidas adecuadas

amueblar y dejar amplia libertad de añadir e intervenir. Los bloques por tanto tendrán que ser neutros, no con colores ya establecidos, sino que deben poder revestirse, pintar de colores, incluso tapizar si se quiere. O bien dejarlos así, gris neutro tal como están.



El conjunto de los bloques modulados

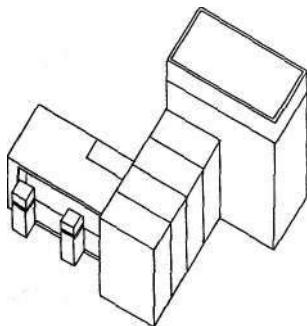
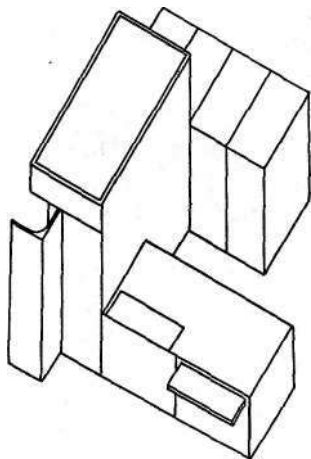
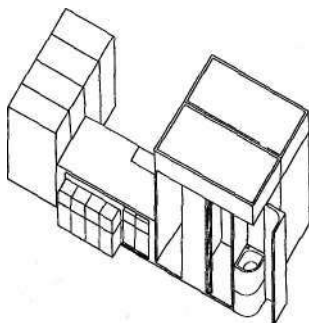
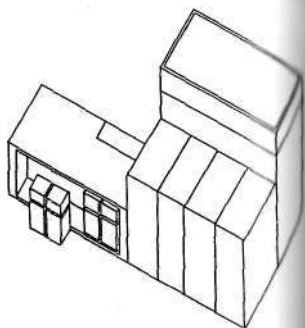
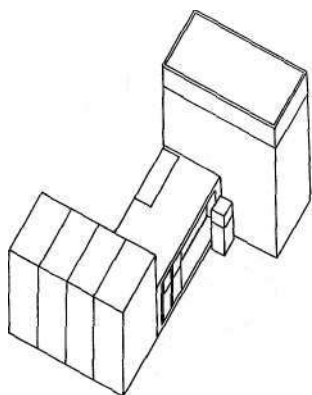
Un caso que tenemos que tener presente, ampliamente estudiado por esa nueva ciencia que se llama *prosémica*, es la relación condicionante del espacio sobre el individuo. La prosémica nos enseña que vivir en un espacio muy reducido lleva a la neurosis; por consiguiente habrá que evitar cerrar este ya reducido espacio con paredes o mamparas, y encontrar otra forma de hacerlo funcionar dejándolo lo más abierto posible: la visión de todo el techo puede tal vez ser suficiente para no tener el sentido del espacio limitado. Sin embargo, de momento no vamos a considerar el espacio arquitectónico en el que podrán disponer los bloques que proyectemos. Estos bloques deberán ser proyectados sobre bases moduladas para permitir una variante máxima de adaptabilidad en el espacio habitable.

El número de los bloques está determinado por los servicios: un bloque para los servicios higiénicos, uno para los contenedores, uno para cocinar y comer, uno para reposar. Se calcula el total en un espacio de 50 m<sup>2</sup> para dos personas. Materiales y tecnologías a emplear: el modelo será realizado en conglomerado y elementos metálicos, a escala real. El sofá-cama en material expandido y goma espuma con revestimiento de tela. Los bloques de conglomerado se pintarán de gris aluminio. La tecnología será la de los muebles de madera.

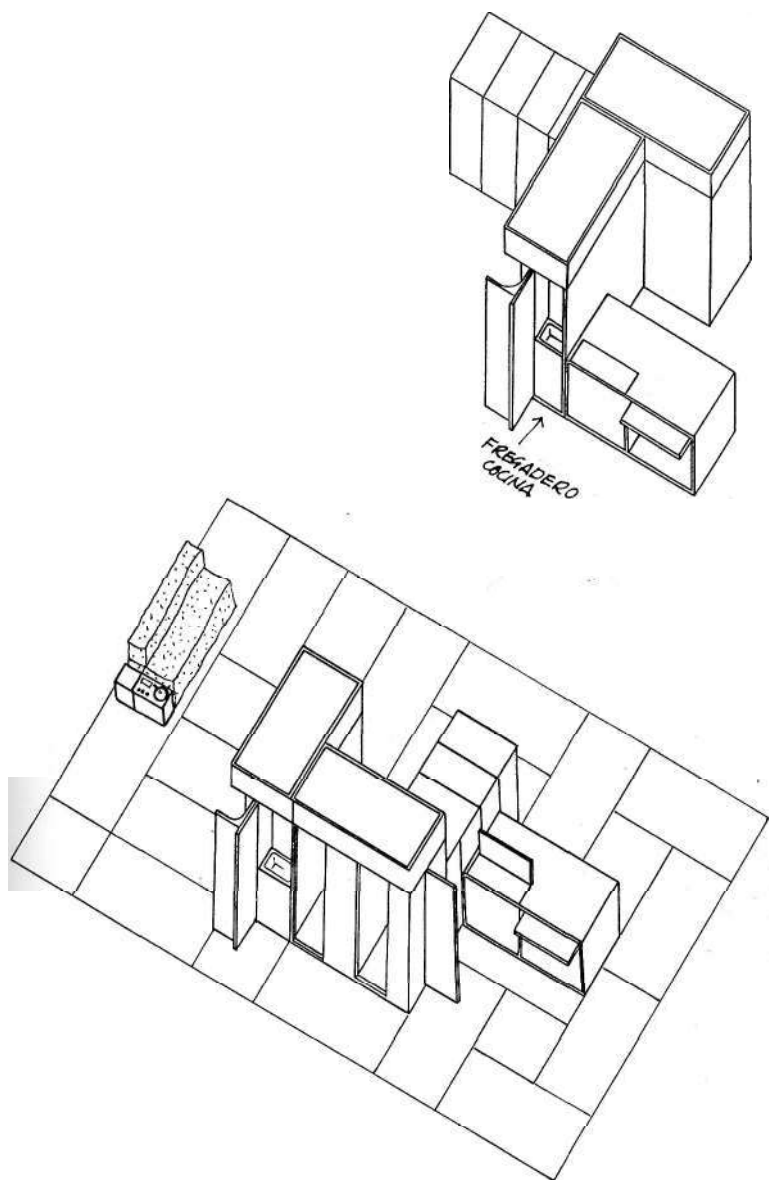
Experimentación: son experimentados algunos materiales para resolver algunas funciones menores, para hallar la forma más adecuada y más económica de algunos servicios. Se prueban rótulas y guías para los contenedores acumulables. Se prueban los materiales más idóneos para el sofá-cama



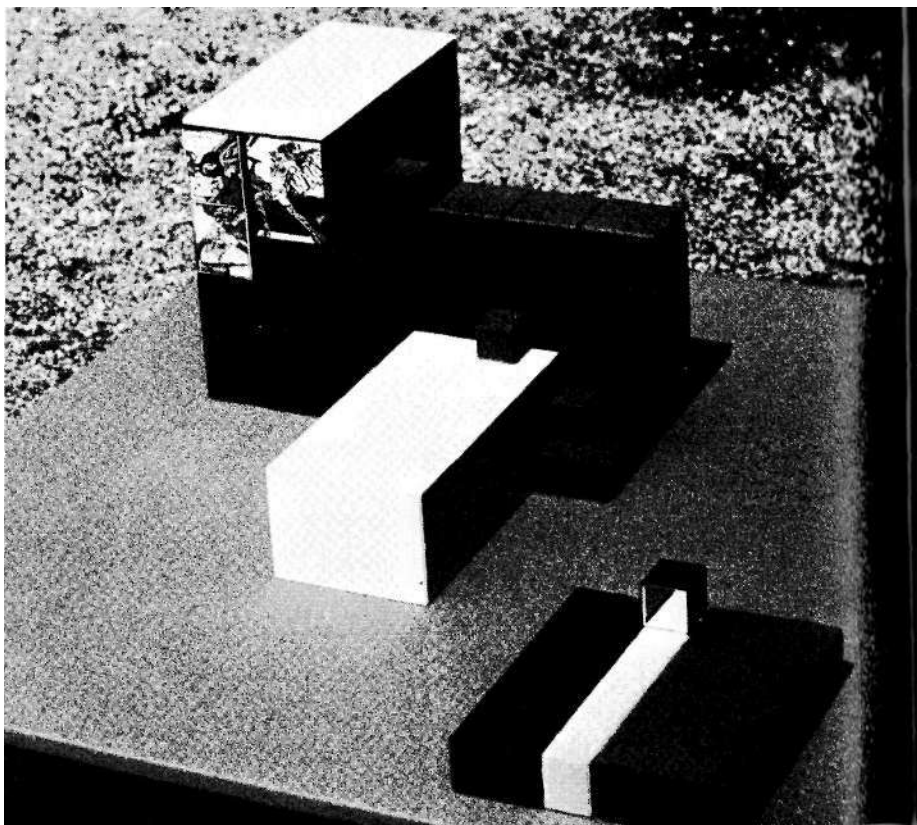
Pruebas de funcionalidad de los bloques modulados, a tamaño natural



Algunas combinaciones posibles de los bloques de los servicios



Algunas combinaciones en espacios más grandes con dobles servicios. Los bloques pueden colocarse en cualquier espacio siempre que disponga de una conexión para la corriente eléctrica y para la entrada y desagüe de los líquidos



Otra posible disposición personalizada por dos jóvenes. Los bloques están pintados de verde opaco y llevan posters. El bloque cocina es blanco. El sofá cama es de fustán de dos verdes distintos; la moqueta es de otro verde. Algunos pequeños contenedores modulados hacen de escaleras para subir sobre los armarios.

Los modelos de los bloques habitables son a escala real. También se harán cuatro modelos completos a escala uno/diez para demostrar algunas posibles variantes. Los bloques de los servicios son cuatro (módulos más pequeños para otras funciones), a saber: un bloque de 120 x 240 cm de base, por 240 de altura contiene la ducha y el WC (a un lado) y un lavabo con una puerta de 200 cm de altura. La zona ducha y WC está cerrada por un espejo corredero que hace de puerta. Sobre este bloque, cubierto con una plancha de metacrilato opalino, está instalada la iluminación general cuya intensidad es regulable mediante un reóstato.

Un bloque cocina comedor de la medida de 120 x 240 cm y 90 cm de altura. Contiene la cocina, el horno, la nevera, la lavadora, la vajilla, las provisiones. Del otro lado se extraen unos taburetes para sentarse a comer y dos contenedores deslizantes para los cubiertos y otras cosas necesarias en la mesa. Las planchas para calentar los alimentos se hallan al nivel de la mesa, cubiertas con una tapadera que cuando se levanta hace de pantalla frente a posibles salpicaduras sobre la mesa.

El bloque armarios y contenedores está compuesto por cuatro elementos iguales como cuatro armarios sin cierres, que no obstante permanecen cerrados porque uno cierra al otro al estar dispuestos como los armarios de algunas farmacias, que salen del bloque, de lado. Medidas 120 x 60 cm y altura 150 cm. La parte superior de los armarios resulta accesible y puede revestirse de moqueta adhesiva (cortada en cuatro trozos) y completada con cojines.



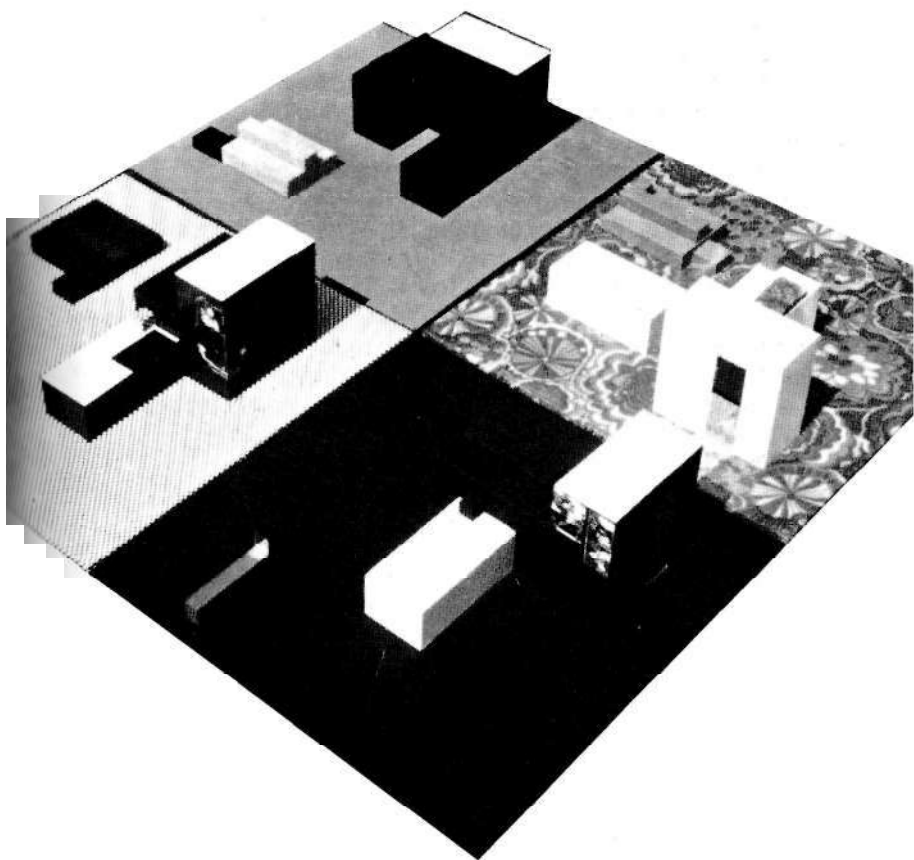
Si la necesidad lo exige a causa de un mayor número de personas, los bloques son multiplicables y acoplables a zonas más espaciosas. Para otras necesidades los bloques pueden disponerse de manera que formen un ambiente cerrado, añadiendo pequeños paneles.

Un sofá-cama de dos plazas fácilmente transformable en doble diván, es el bloque reposo, con funciones de sala de estar. Algunos pequeños contenedores pueden hacer de bar, tocadiscos, portalibros y revistas.

Es evidente que en este servicio se ha dejado amplia libertad para añadir cualquier tipo de sillón u otra cosa para satisfacer las necesidades psicológicas de contacto con el propio pasado. La personalización del ambiente se realizará también a través de la elección de colores, tejidos, suelos y obras de arte personales.

Verificación: se propone equipar el modelo de forma funcional, instalarlo en un ambiente libre y hacérselo probar a dos jóvenes durante seis meses, después de lo cual se tomarán en consideración las eventuales modificaciones del modelo a partir de la experiencia práctica.

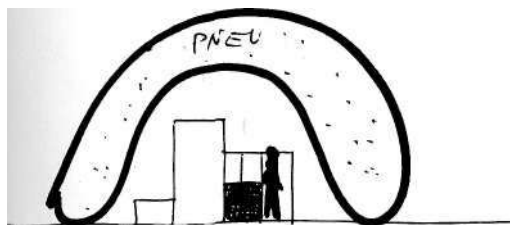
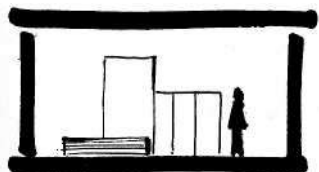
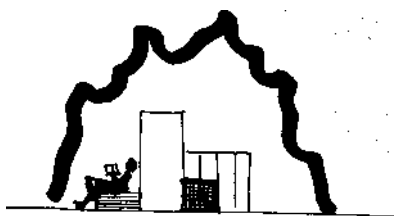
Los planos para la construcción de este modelo a escala natural son muy sencillos y para su eventual fabricación se realizarán los planos adecuados.



Cuatro ejemplos de personalización de la estructura habitable. Los núcleos familiares tienden a reducir el número de los elementos, los jóvenes tienden a anticipar su propia independencia, la existencia humana se realiza cada vez más fuera de casa en busca de intereses más amplios. Una aproximación de este tipo a la organización del espacio interior de las viviendas, puede abrir otras vías de investigación para la proyectación del exterior de los edificios y para la determinación de los grandes espacios habitables

Solución: en un espacio de cincuenta metros cuadrados para dos personas, los cuatro bloques de los servicios principales ocupan un espacio de  $12 \text{ m}^2$ , el espacio restante de  $38 \text{ m}^2$  está libre para que los habitantes lo usen como quieran. Los bloques son de diferente altura y el más alto no llega al techo del ambiente: queda todavía un espacio de sesenta centímetros de altura, lo suficiente para reflejar la iluminación indirecta.

Los electrodomésticos han sido utilizados sin carrocería y por consiguiente a coste reducido, dentro de los bloques. Unas luces piloto, instaladas en la parte superior del gran bloque de los servicios, señalan, encendiéndose, si está funcionando algún electrodoméstico. Estos bloques pueden ser instalados en cualquier ambiente, pero caso de que haya que proyectar una construcción especial para darles cabida, deberá ser de espacios abiertos, divisibles por paredes aislantes, con una única conexión para la instalación de alimentación eléctrica, para la iluminación y para la instalación hidráulico-sanitaria. Se supone que la instalación de calefacción forme ya parte de los servicios de la residencia.



Los bloques pueden ser instalados en cualquier tipo de ambiente





Mapa de una parte del cielo, donde puede observarse abajo a la derecha la constelación de Escorpión

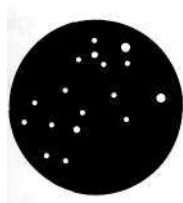
## Constelaciones

Trabajos de menos envergadura, no tan importantes como la búsqueda de la máxima utilización del espacio habitable, pueden también ser afrontados con el mismo método y espíritu de diseño.

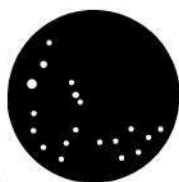
El problema planteado es: estudiar una joya con el signo del zodiaco.

Definición del problema: serán doce plaquitas o medallas, de las que cada una llevará el signo del zodiaco, de coste accesible, de diseño inédito.

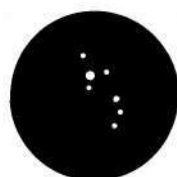
Observación sobre el problema: prácticamente en todas las revistas femeninas hallamos estos signos del zodiaco que, en algunos casos, están dibujados por artistas más o menos famosos. Los artistas, por supuesto, son muy libres de hacer lo que les venga en gana (siempre resulta): cualquier artista invitado a dibujar los doce signos del zodiaco, se divertirá dibujándolos en su estilo sin preocuparse demasiado de la exactitud de las figuras respecto a las constelaciones de las que proceden. Ello ha dado lugar a dibujos de todos los estilos y para todos los gustos. Un famoso artista revolucionario diseñó (para una producción en serie) doce "corazoncitos" de metal precioso, cada uno con una "personal" interpretación de los signos del zodiaco en relieve; doce corazones a cual más encantador que como es lógico se vendieron rápidamente, ya que correspondían al nivel cultural de aquel público, estimulado por una aparatosa campaña publicitaria.



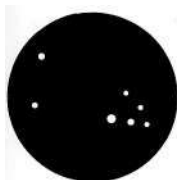
ACUARIO



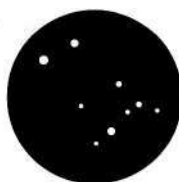
PISCIS



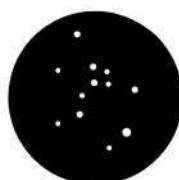
ARIES



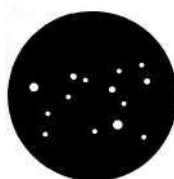
TAURO



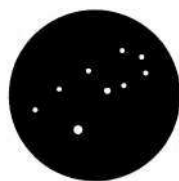
GÉMINIS



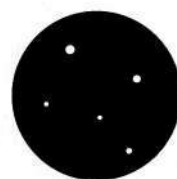
CÁNCER



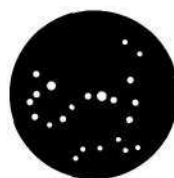
LEO



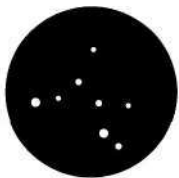
VIRGO



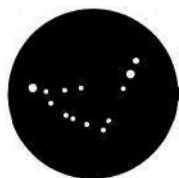
LIBRA



ESCORPIÓN



SAGITARIO



CAPRICORNIO

Las doce constelaciones correspondientes a los doce signos del Zodiaco



Elementos del problema: aspecto físico y aspecto psicológico. Localización de las fuentes de las que han sido extraídos los signos zodiacales. Dimensiones y proceso de fabricación en relación con el precio de venta al público. Embalaje y presentación.

Recopilación de datos: Fernando Ricci, de Brescia, que es quien ha planteado el problema y quien realizará las joyas, es el experto que colaborará en la realización del proyecto recogiendo toda la documentación necesaria en los libros y revistas de astrología. El autor del proyecto acompañado de Ricci va a ver al doctor Alvero Valetti, director de la Cívica Specola Astronómica Cidnea, de Brescia, para examinar los mapas del cielo con las constelaciones y llevarse una copia para estudiarlas.

Análisis de datos: de los libros y de las revistas se desprende que los signos del zodiaco han cambiado tanto con el tiempo que apenas se reconocen en ellas las constelaciones de las que proceden. Se decide investigar la posibilidad de utilizar las mismas constelaciones en lugar de los signos figurativos del zodiaco.

Creatividad: abandonada la idea de diseñar por enésima vez otro grupo "artístico" de signos zodiacales, subsiste el problema de cómo representar las constelaciones y el de comprobar si las doce constelaciones pueden ser incluidas en un espacio mínimo. Se opta por la forma circular cuya medida se establecerá en base a las posibilidades de adaptación de las constelaciones. Estos discos, cuya medida no deberá superar los 40 mm y cuyo espesor está por decidir, llevarán las constelaciones perforadas, con tres tipos de perforación según el tamaño de las estrellas. Si se sostiene el disco con la mano y se mira a contraluz se verá brillar la constelación.



La fotografía elegida: una mano muestra cómo se sostiene y se ve la constelación de Capricornio. Se distinguen las estrellas de mayor tamaño y las otras

## **Materiales y técnicas: plata y perforación con taladro**

Experimentación y modelos: se hacen pruebas perforando discos correspondientes a la medida deseada, de latón, para ver qué brocas se pueden utilizar y qué agujeros mínimos pueden hacerse. Las constelaciones más grandes quedan algo reducidas en las dimensiones deseadas, algunas estrellas pequeñas son eliminadas sin que la constelación se modifique. Se decide aplicar una media anilla por detrás del disco (así se sabrá cuál es la cara anterior de la constelación) y esta anillita servirá para hacer pasar la cadena o el cordón o lo que se quiera. La cara delantera del disco se hará opaca, así quien la mire no se reflejará en el disco a contraluz, (de lo contrario se vería con la cabeza taladrada por las estrellas), y la cara de atrás se dejará brillante. También se hacen modelos de dimensiones mínimas respecto al número máximo de agujeritos que resultan ser 22 en la constelación de Escorpión. Donde cabe el número máximo lógicamente también cabrán las constelaciones de sólo cinco estrellas como Libra.

Verificación: se enseñan algunos prototipos a diferentes personas de distintas edades, explicando que se trata de constelaciones zodiacales, y se muestra cómo se miran. El resultado es positivo.

Se realizan los dibujos exactos de las constelaciones adaptándolas a las medidas decididas. El espacio redondo es ideal porque recuerda la circularidad de la bóveda celeste. Se establece la posición exacta de cada constelación en su disco, dejando en torno a las estrellas bastante porción de disco (que a contraluz se pondrá oscuro), favoreciendo así la idea del espacio.

Una vez puesta en marcha la producción, se prepara un pequeño opúsculo impreso en azul añil con todas las constelaciones y las explicaciones necesarias. La joya le será entregada al comprador dentro de una bolsita de paño azul añil.

Se hacen fotografías de una mano sosteniendo la joya a contraluz, para mostrar cómo hay que mirarlo. El objeto resulta nuevo, nada trivial, exacto según la función y sólo quien ya lo conoce sabe de qué se trata. Se muestra con discreción. Es para mujeres y hombres.

Cuando alguien señala la Luna  
los estúpidos miran el dedo.

Antiguo proverbio tibetano

## Habitáculo

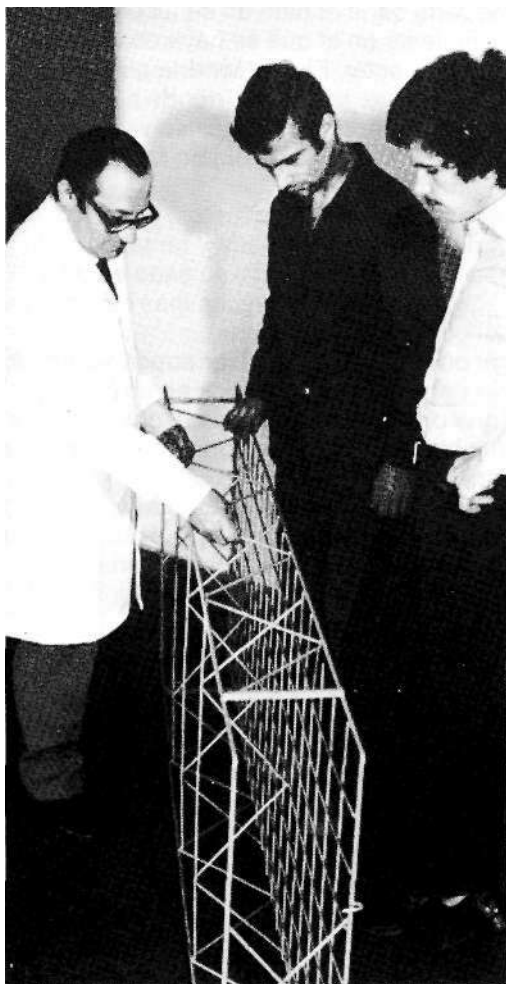
El problema surge de la consideración del espacio para uno o dos niños en la casa paterna, para ver si se puede hallar una solución que responda a la máxima funcionalidad no sólo práctica sino psicológica, económica y espacial de todos los servicios necesarios en un mínimo espacio.

Definición del problema: los servicios útiles para un niño a partir de los ocho años, o sea una cama, una librería, una mesa, contenedores varios de objetos e iluminación.

Un espacio autónomo excluido el servicio de los armarios que actualmente se suponen empotrados en casi todas las casas. Probablemente una estructura única que incluya todos los servicios, que estorbe poco, transformable y personalizaba por quien la use.

Elementos del problema: aspecto físico del problema, aspecto psicológico, materiales apropiados, coste, volumen y posible reducción del mismo en el transporte y almacenaje, color, posibilidades de transformación, iluminación, conexiones entre las distintas partes, utilidad práctica.

El aspecto físico del objeto que hay que proyectar tendría que abultar lo menos posible no superando las dimensiones de una cama normal o unas literas.



El director del Laboratorio de Proyección de la industria Robots (realizadora del habitáculo) controla los travesaños que sostienen el plano. La colaboración del técnico especializado en un aspecto concreto de la producción es fundamental para el éxito de un producto. El señor Guido De Marco ha seguido todas las fases de realización del modelo aportando todas las observaciones técnicas necesarias, y ha sido quien estableció, entre otras cosas, los diámetros de las varillas y las fases de fabricación de esta estructura

Psicológicamente debería darle al niño un sentido de espacio propio, aislado del ambiente en el que se haya colocado el objeto que hay que proyectar. El niño tendría que sentir que éste es un espacio suyo, sólo suyo, donde puede conservar junto a él sus pertenencias e incluso vivir, aunque el espacio sea mínimo. Para un niño, el objeto también podría ser como un enorme juguete.

Los materiales idóneos deberían ser robustos, pero ligeros. Tal vez la varilla del hierro soldada y un tablero de madera para la mesa. La varilla de hierro soldada es un material ligero y fuerte y visualmente resulta más esbelto que, por ejemplo, una construcción de madera.

El precio de coste al público no debería ser superior al de los servicios que suelen considerarse incluidos en un mobiliario normal: una o dos camas, librería espaciosa, una mesa de altura regulable e incunable, algunos contenedores para objetos, una lámpara.

El objeto a proyectar tendría que poderse montar y desmontar fácilmente con un mínimo de pernos o de tornillos.

Todas las piezas (dos camas, una mesa, una librería, contenedores, lámpara) tienen que caber en un espacio mínimo para el transporte y el almacenaje.

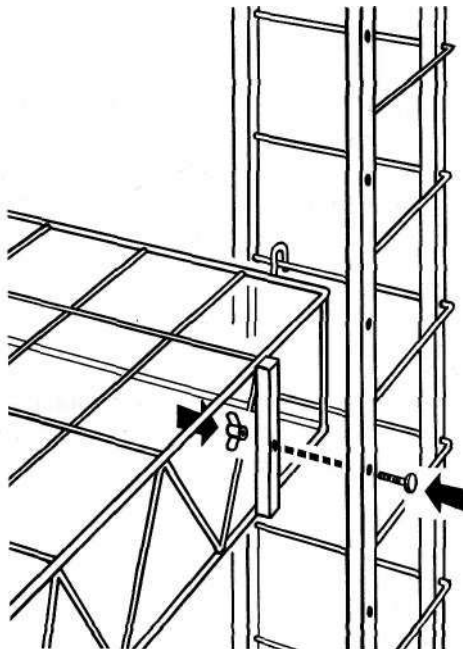
Adjuntar instrucciones para su uso.

El color deberá ser neutro para permitir la personalización incluso cromática del objeto. Podría ser un gris intermedio entre el blanco y el negro, brillante.

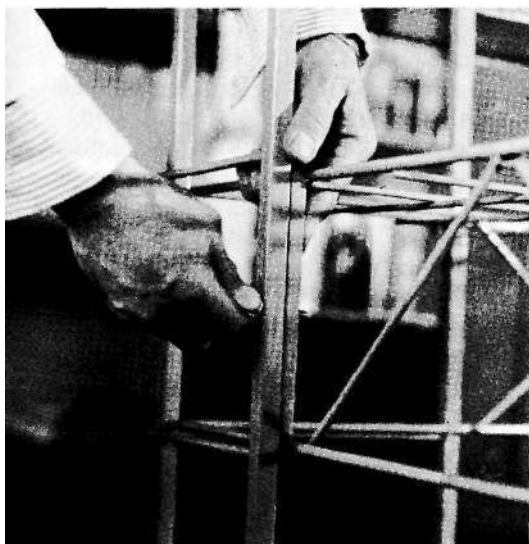
Las posibilidades de transformación en altura y en las demás dimensiones, serán facilitadas por una modulación del espacio.

La iluminación no será fija sino que podrá instalarse fácilmente el foco luminoso en cualquier zona del objeto donde haga falta.

Los ganchos de las repisas, de los contenedores y de la mesa tienen esta forma, por lo que pueden quitarse fácilmente y ponerlos dónde y cómo se quiera \*~



Aquí puede verse cómo el hierro cuadrado soldado al plano cama se introduce en el hueco del hierro en U que hace de montante. Una palomilla de rosca lo fija sólidamente a los cuatro lados

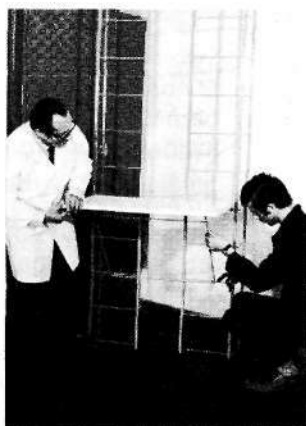
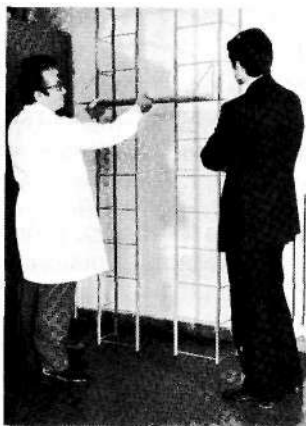




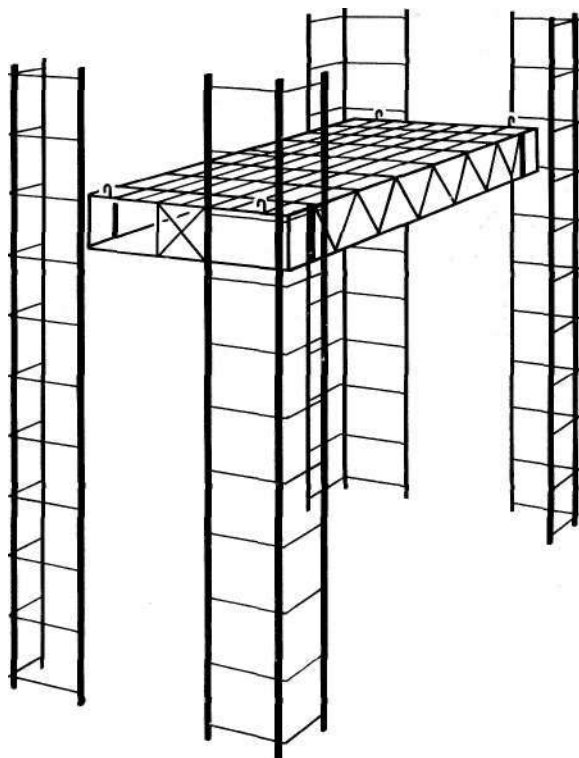
Las uniones entre las distintas partes que integran el objeto, serán de tal naturaleza que permitirán un simple ensamblaje con un mínimo de operaciones mecánicas y con la máxima seguridad. La utilidad práctica se desprenderá del hecho de que será normal hacer y deshacer las camas, desplazar las repisas para libros y los contenedores, subir, bajar o inclinar la mesa, desplazar la luz, subir y bajar por todas partes.

Recopilación de datos: antes de ponerse a proyectar nada, conviene saber qué es lo que ya ha sido fabricado destinado a estas funciones para las que ahora estamos estudiando un proyecto. ¿Qué existe, pues, en el mercado actualmente que responda a todas o a partes de estas funciones? ¿Cuántos tipos de literas existen? ¿Cuánto cuestan? ¿Qué servicios ofrecen? ¿Y cuántas mesas? ¿De qué medidas? ¿Pueden subirse para trabajar de pie y bajarse para escribir a máquina? ¿Pueden inclinarse para dibujar? ¿Cuántas librerías hay? ¿Cuánto abultan? ¿Son desmontables? etcétera. Para cada función habrá que buscar datos correspondientes a lo que tenemos intención de proporcionar como servicios.

Análisis de datos: lo primero que hay que hacer es examinar los datos recogidos que serán presentados en forma de catálogos, de páginas de revista, de apuntes; eliminando en seguida los duplicados. De lo que queda se analizan las funciones: esta litera ocupa demasiado sitio, esta otra no deja espacio para libros, ninguna tiene la mesa incorporada, la escalerilla para subir a la cama superior está encolada y es poco segura, y así sucesivamente. Si entre lo que hemos recogido recorriendo los grandes almacenes o repasando los catálogos de venta a domicilio no existe un objeto que ofrezca todos estos servicios como nosotros tenemos intención de proyectarlos, entonces significa que vale la pena llevar a cabo este proyecto.



La estructura resulta ligera y casi transparente, abulta poco, en ella apenas se deposita el polvo salvo en la superficie superior de las varillas. Los dos planos horizontales pueden ser desplazados, de abajo arriba, cada veinte centímetros, según se prefiera. Los cuatro montantes sirven como escaleras de acceso al plano superior



El analizar los defectos de los diferentes muebles, nos permitirá descubrir algunos defectos que podrán orientarnos mejor en nuestro proyecto.

En este momento interviene la creatividad como elemento coordinador entre fantasía e invención. Teniendo en cuenta el análisis de datos y las posibilidades matéricas y técnicas óptimas, los elementos psicológicos, ergonómicos, prácticos, se intenta realizar una síntesis donde estas funciones se hallen armoniosamente reunidas. Se decide modular el espacio e incorporar dos o más funciones donde sea posible. El trabajo es el de simplificar al máximo, hallar soluciones de fácil montaje y transformación. Crear una estructura modulada ligera pero sólida.

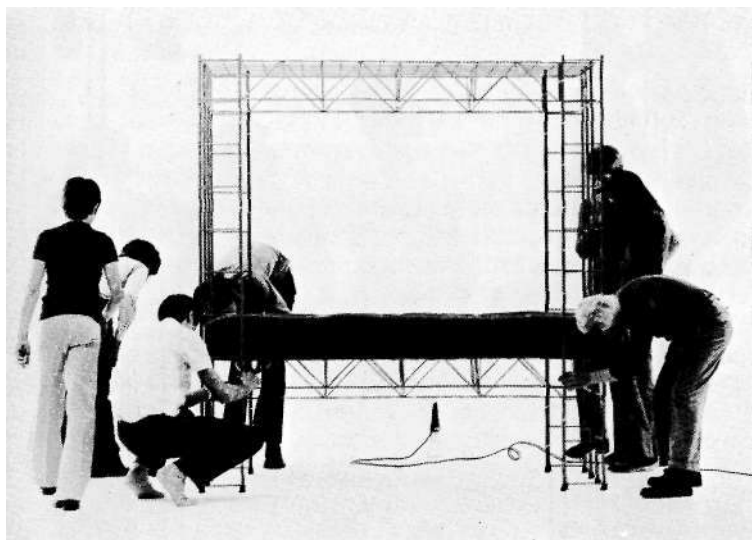
Se empiezan a hacer bocetos en torno a algunos pormenores de acoplamientos y otros bocetos de conjunto, teniendo siempre presente todas las funciones.

La elección de los materiales más adecuados para construir esta estructura se concreta en la varilla de acero, la técnica será la de la soldadura eléctrica y se decide hacer también un modelo de tamaño natural, en lugar de hacer un modelo a escala. En los talleres se emplearía el mismo tiempo y hacer un modelo a tamaño natural permite experimentar la solidez, el acoplamiento de las piezas, los límites de peso y de flexibilidad.

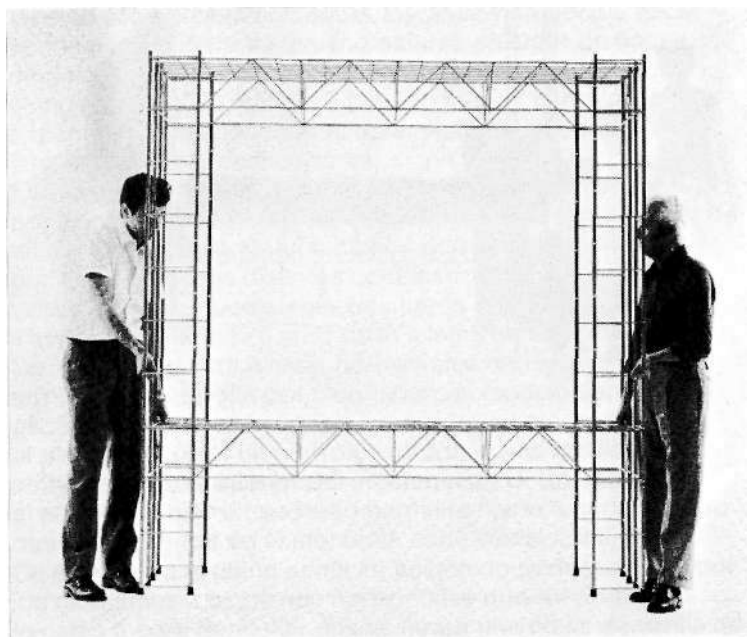
El módulo base de la estructura es de veinte centímetros por veinte (para los cuatro soportes) con sus submódulos de diez por diez (para los dos planos horizontales) y de cinco por cinco (para los distintos contenedores). Cada soporte vertical está compuesto por dos tubos cuadrados de 15 por 15 mm, y de un hierro en U de la misma medida.

Se intentan fijar los planos horizontales con sólo cuatro tornillos de palomilla por plano, pero el modelo tiene oscilaciones, no es estable. Una solución será la de soldar al plano horizontal un hierro cuadrado cuyas medidas coincidan con el interior del montante en U. Un agujero en el centro del hierro cuadrado permitirá fijarlo a cada agujero que se encuentra en el montante cada veinte centímetros. De esta forma el plano cama es sostenido perfectamente por los montantes. Los planos horizontales que servirán para la cama o para depositar cosas, llevan una malla de varilla de

acero de 6 mm, de diez por diez centímetros y los laterales sobre los que se apoya la malla metálica están hechos a modo de vigas trianguladas. Todo lo demás permanece sujeto a la estructura mediante ganchos de forma que repisas para libros, contenedores de objetos, mesa, puedan quitarse y ponerse fácilmente sin tornillos. Únicamente ocho palomillas de rosca mantienen unida toda la estructura que de esta forma resulta robusta, pero elástica como un bambú.



Hacer el modelo a tamaño natural (cuando se puede), significa experimentar realmente las cualidades del objeto, corregir los eventuales errores y hacer todas las comprobaciones necesarias antes de iniciar la producción. De esta forma se evita un doble trabajo, un paso, y una vez definidos todos los pormenores sobre el modelo ya no será necesario hacer los planos constructivos. Se decide revestir toda la estructura con una resina epoxídica para evitar que se oxide y para hacerla más resistente al roce de los ganchos. Antes de pasar a la producción se hace también una prueba de carga: la estructura, cuyo peso es de cincuenta kilos, resiste el peso de veinte personas, sobradamente de veinte niños.





Durante la prueba de carga resultó de óptima resistencia

Ahora hay que encontrarle un nombre a este objeto y se decide llamarlo HABITÁCULO.

Se hacen fotografías, se imprime un folleto para el que el autor ha escrito el siguiente texto:

¿Qué es un HABITÁCULO? En los aviones monoplaza es el espacio reservado al piloto con los mandos e instrumentos, espacio que en los grandes aviones se convierte en la cabina de pilotaje. En los vehículos de cualquier tipo es el lugar que da cabida a las personas. En las naves espaciales es el espacio reservado a los astronautas con todo lo necesario para vivir y controlar la navegación. Habitáculo es el espacio habitable reducido a lo esencial. Figurativamente es también el íntimo retiro individual, es el lugar interior donde está situado todo lo que constituye su universo propio.

En las casas de los adultos, no todos los niños tienen su habitáculo. Los más afortunados poseen una habitación para ellos solos, que pueden transformar y decorar a su gusto. Muchos otros sólo poseen una cama, una mesa, una silla, un lugar para los libros, la ropa en una maleta como me ha ocurrido a mí durante bastante tiempo. No tienen un habitáculo donde poderse aislar, donde poder estudiar, meditar, escribir, escuchar su propia música, leer, dormir, conversar con sus amigos. De esta necesidad surge este Habitáculo, que pretende ayudar a resolver el problema, de momento, tanto a nivel estructural como a nivel estético-personal y económico, este último también importante.

Habitáculo es una estructura de acero plastificado, reducida a lo esencial. El módulo estructural es de veinte centímetros con sus correspondientes submódulos; ello permite una coherencia formal y una máxima combinabilidad según las funciones. La plastificación ha sido obtenida con resinas epoxídicas fundidas sobre el acero a doscientos grados. Es de un color gris neutro. Se monta con extrema facilidad y se mantiene sólidamente en pie con sólo ocho palomillas de rosca. Cuatro montantes angulares en las cuatro esquinas son a la vez cuatro escaleras para subir a los dos pisos. Junto a estos seis elementos hay también cuatro repisas para libros, de ochenta centímetros de longitud cada una. Una mesa puede fijarse a diferentes alturas de un lateral del Habitáculo y también es incunable.

Dos cestas metálicas pueden colgarse donde se quiera, también las librerías pueden colgarse por dentro y por fuera del Habitaciónulo. Unos veinte ganchos libres permiten colgar lo que se quiera donde se quiera. Todo ello pesa cincuenta kilos, el conjunto es muy sólido y puede soportar el peso de veinte personas que no obstante se encontrarían algo incómodas.

El coste de este nuevo instrumento para vivir es inferior al coste de todos los servicios que puede suponer: cuesta menos que una mesa más una cama más una librería más contenedores y planos de apoyo y cuatro escaleras. Habitaciónulo es y pretende ser absolutamente neutro y casi invisible, no impone su propia estética a los demás sino que es sólo una estructura esencial, dispuesta a desaparecer en aras de la personalidad del habitante.

Mide dos metros de alto

Es de acero con un revestimiento epoxídico

Es una estructura reducida a lo esencial

Un espacio delimitado y a la vez abierto

Habitable por una o dos personas

Puede contener hasta veinte

Pero eso no es aconsejable debido a la dificultad de movimientos

Pesa cincuenta y un kilos

Mide dos metros de largo por ochenta centímetros

Es un gran objeto sin sombra

Es un módulo habitable

Es un habitaciónulo

Contiene todas las cosas personales

Es un contenedor de microcosmos

Es una placenta de acero plastificado

Un lugar para meditar

Y al mismo tiempo

Un lugar para escuchar la música preferida

Un lugar para leer y estudiar

Un lugar para recibir a los amigos

Un lugar para dormir

Una cueva ligera y transparente

O también cerrada

Un espacio oculto en medio de la gente

Un espacio propio

Su presencia convierte en superflua la decoración

El polvo no sabe donde posarse

Es lo mínimo y ofrece el máximo

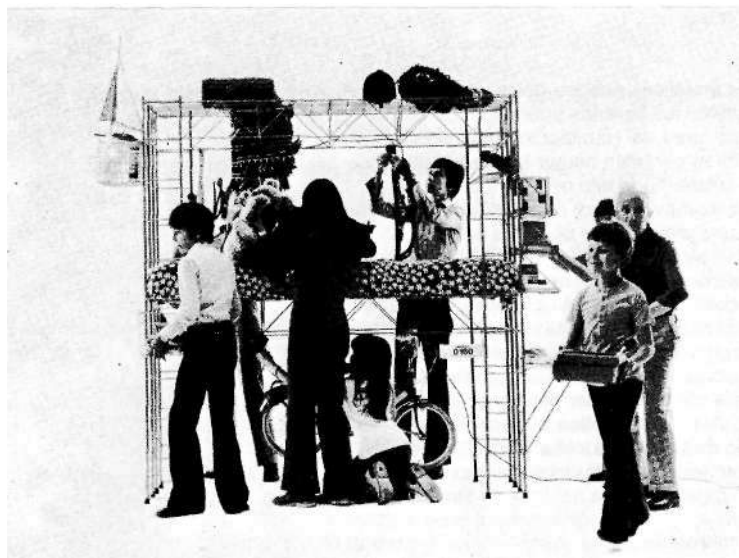
Numerado, pero ilimitado

Habitaciónulo es el ambiente

Adaptable a la personalidad del habitante

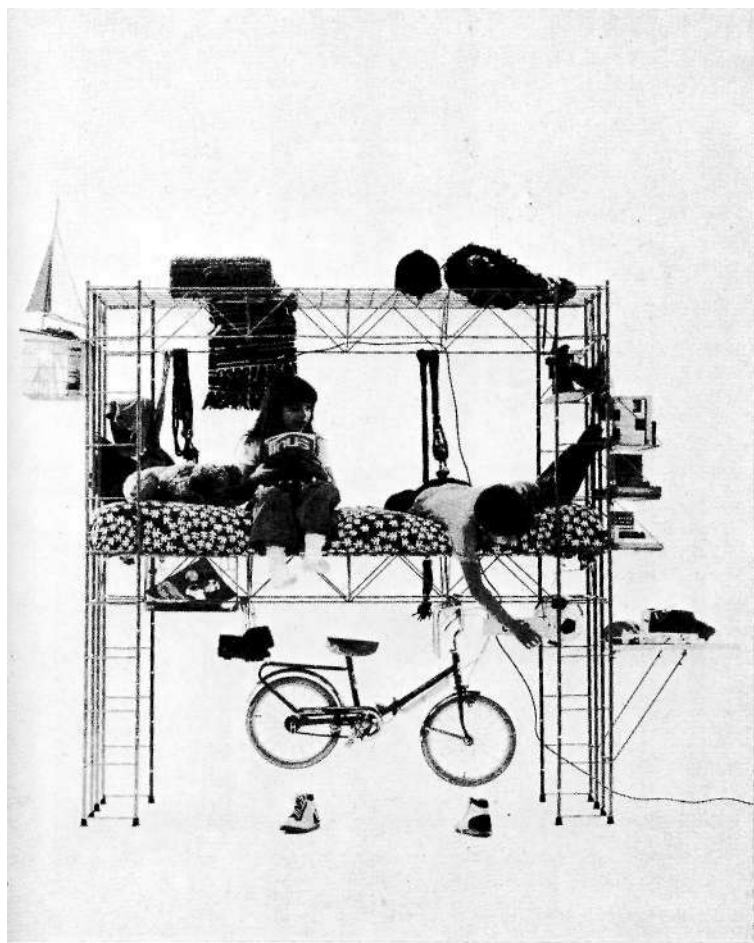
Transformable a cada momento





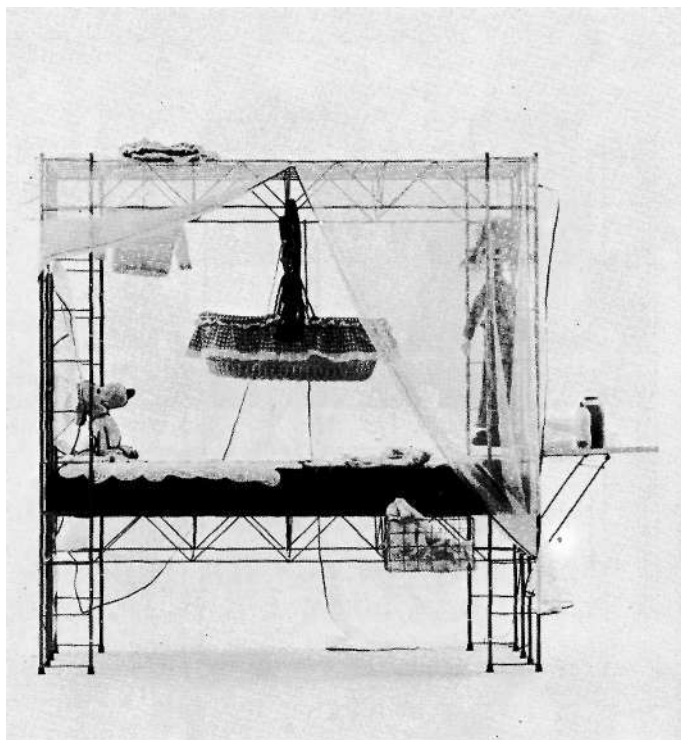
Montar el habitáculo es motivo de alegría. Participan todos: jóvenes y adultos. Basta una manta roja para que el color elegido por quien va a habitarlo lo personalice





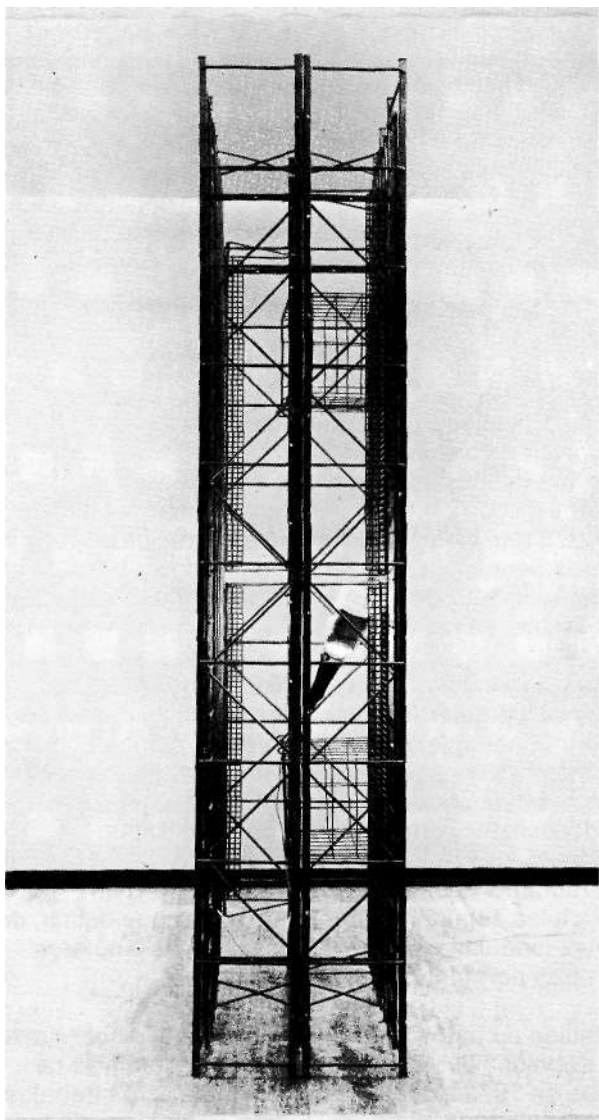
Su habitáculo personal.

El plano cama ha sido colocado a medida altura porque los niños querían utilizar el espacio de debajo de la cama como espacio útil



Un habitáculo para el recién nacido que duerme en la canasta colgada sobre el plano de la cama. Ésta sirve de mesa para cambiarlo. La canasta está colgada con una cinta de color; la mesa sirve como superficie de apoyo para los accesorios. Una camiseta está colgada para secarse. Algunos personajes le hacen compañía. Un tul cubre todo el habitáculo para protegerlo de los insectos voladores y para también darle un poco de... intimidad.

Cubierto con un toldo puede también utilizarse en la playa como caseta, disponiendo los dos planos cama uno abajo al nivel del suelo y el otro lo más alto posible. En el interior, las repisas serán funcionales. Sobre el plano del suelo se puede apoyar un tablero de conglomerado



El habitáculo cerrado en el mínimo espacio posible: 80 por 48 cm de base por dos metros de altura. Una lámpara de garaje servirá como primera luz que podrá colgarse donde se quiera. Las repisas para los libros y los objetos son de planchas con pequeños agujeritos cuadrados

# Patchwork

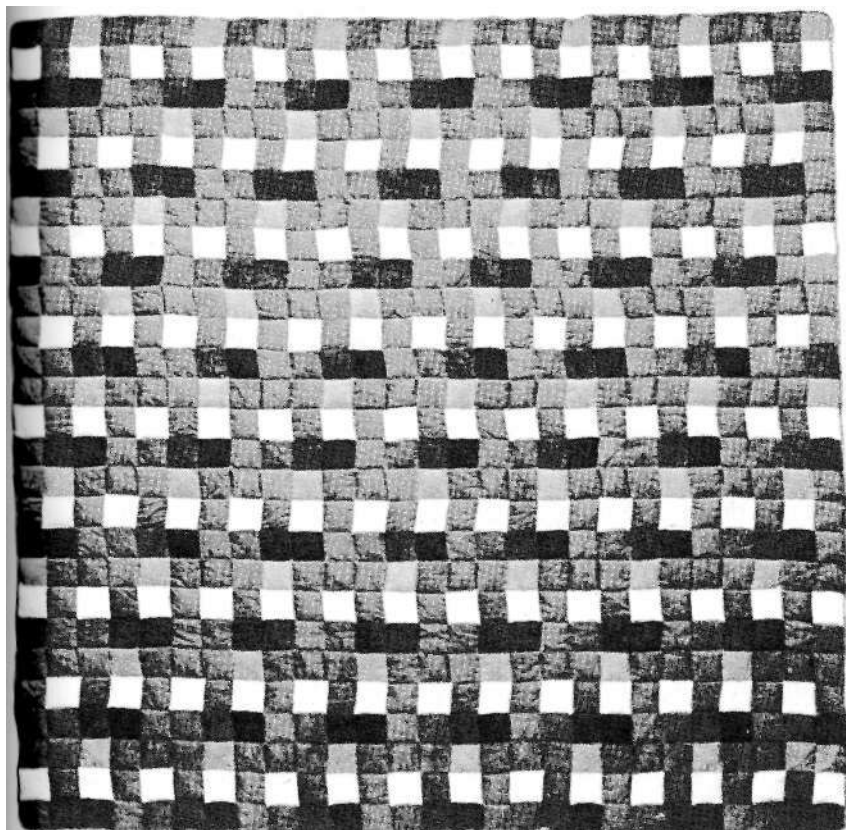
El problema planteado es: proyectar un *patchwork* para una exposición colectiva.

Delimitación del problema: en este caso se trata de proyectar un edredón para una cama de matrimonio, de 270 por 270 cm. La técnica exigida es la del *patchwork*, es decir, la de esos manufacturados realizados a base de coser pedazos de distintas telas uniéndolos en una decoración variada, incluso como material.

Descomposición del problema: este tipo de objeto se compone de un determinado número de telas diferentes, ya sea por la naturaleza del tejido, ya sea como decoración, cortados en formas combinables y cosidos juntos como un collage, hasta ocupar la dimensión deseada.

Detrás del *patchwork* hay una tela de las mismas dimensiones, y entre los dos un acolchado de guata acrílica. Las operaciones necesarias son pues (por orden): elegir las telas según un criterio que habrá que definir, decidir las formas modulares o no, combinar formas y colores, decidir otros pormenores del acabado.

Recopilación de datos: ¿existen publicaciones sobre este tipo de trabajos? El Museo de las Artes Decorativas de Lausanne en 1972 hizo una exposición de estos trabajos, con autores de todo el mundo. Existe un catálogo titulado *Quilts*. Se busca el catálogo que nos permite documentarnos sobre una amplia producción. Algunos de estos trabajos, tal vez la mayoría, tienen estructuras geométricas, están combinados como los mosaicos de un



suelo; unos son figurativos, otros son simples franjas de colores y de dibujos; algunos poseen colores delicadísimos, otros colores violentos. Casi todos tienen elementos repetidos según la regla de la traslación lineal.

Del análisis de los datos recogidos se desprende que tal vez todavía tenga sentido realizar una experimentación.

El problema del *patchwork* surge del deseo de utilizar retales de distintas telas para componer una unidad. Es también un problema de reciclaje y de economía.

Creatividad: ¿puede hacerse algo nuevo en este campo? ¿Algo que todavía no se haya hecho nunca? ¿Que reduzca el tiempo de trabajo? ¿Un objeto que resulte agradable como forma y como colores? Se piensa utilizar, en lugar de tejidos ya teñidos y decorados, tejidos crudos, de distinta naturaleza, coserlos juntos y después teñirlos de un sólo color. Cada tejido absorberá el mismo color de forma distinta según su naturaleza.

Material y técnica a emplear: se buscan tejidos crudos de distinta naturaleza, es decir, uno de lana, uno de algodón, de seda, de lino, de cáñamo, de yute, de nylon y de otros tejidos sintéticos; tejidos lisos o trabajados, afelpados y satinados. Pero todos crudos.

Experimentación: se cosen juntos todos en fila uno tras otro retales cuadrados de todo tipo de tela cruda. Se hace la prueba de teñir la tira con un único color. El resultado es inmejorable: cada recuadro de tela distinta ha absorbido el color de diferente forma, el acrílico ha quedado blanco. Se decide utilizar un color compuesto, se elige el violeta. Al ser el violeta un color compuesto de rojo magenta y azul turquesa, permite una gama de variantes mucho mayor, más que un color primario que todo lo más dará matices del mismo color.

De esta experimentación surgen ya modelos para poder decidir cómo operar. Se decide dar mayor relieve a las variaciones de color que a la composición de los tejidos. La composición será pues una serie de recuadros hechos con todo tipo de tejidos, repetidos en el mismo orden a lo largo de toda la superficie. Frente a la monotonía deseada de la composición, resaltará la variación de los colores.

Tampoco en este caso son necesarios dibujos para su realización, una comunicación verbal es suficiente.

Se produce pues este *patchwork* que presenta todas las variantes desde el rosa al violeta, desde el naranja de la lana al marrón del yute, pasando por los diferentes violetas del algodón y del lino.

Consideraciones: con este proyecto se ha experimentado una posible forma nueva de hacer trabajos de este tipo, no sólo edredones sino tapices y composiciones decorativas, e incluso tejidos a base de hebras de distinta naturaleza, como está haciendo Renata Bonfanti en su Laboratorio. El objeto producido de esta forma también puede sugerir posibles trabajos a realizar en las escuelas componiendo como en el collage, imágenes hechas con distintos tejidos crudos para después teñirlos de un sólo color: se puede hacer un pequeño tapiz con un paisaje en el que el prado sea de un tejido afelpado, las montañas de yute, el cielo de lino, la luna de tejido acrílico (así queda blanca), el árbol de algodón con el tronco de cáñamo, etcétera.



## Una lámpara de género de punto

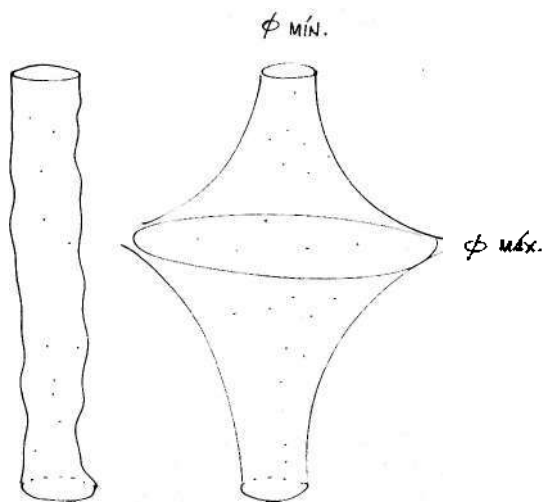
El problema es: proyectar una lámpara de ambientación con una buena cantidad de luz, que además de funcional sea decorativa (no por supuesto en el sentido de arte aplicado, sino que tenga una forma que resulte agradable para todos, una forma natural, lógica). Además, el objeto en cuestión tendría que ser de coste limitado, fácil de montar, de grandes dimensiones cuando se esté usando y de pequeñísimas dimensiones mientras esté en el almacén. Sin armazones ni mecanismos caros.

Práctica, resistente, lavable.

Lámparas que posean la casi totalidad de estas características son más bien escasas en el mercado, tal vez las únicas sean las japonesas de papel y finos listoncitos de bambú, de venta en los grandes almacenes, dentro de un sobre.

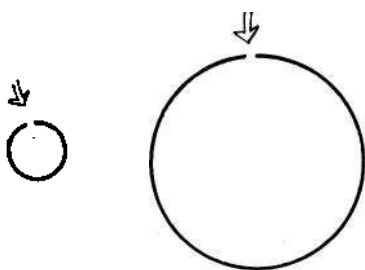
Del análisis de los datos recogidos resulta que estas lámparas de papel son frágiles, absorben mucha luz, se ponen amarillentas y no son lavables. El precio es relativamente bajo en su origen, pero cuando llegan aquí son caras respecto al material.

Habría que encontrar un material que no se pusiese amarillo, que dejase pasar más luz, que fuese lavable, que fuese fabricado industrialmente, que costara un precio razonable. En las industrias de géneros de punto se fabrican tubos de punto elástico. Se podría probar con uno de estos tejidos de punto elástico para ver a qué tipos de formas pueden dar lugar. Y cómo se comportan con un foco luminoso.



UN TUBO DE  
FILANCA

MAXIMA  
ELASTICIDAD



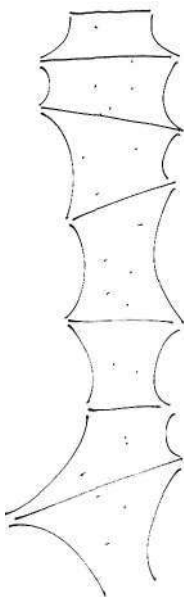
AROS ABIERTOS  
DE HIERRO CON BAÑO DE ZINC  
DEL MÍNIMO AL MÁXIMO  
DIÁMETRO POSIBLE  
¿ CUÁNTOS ?

El material por tanto es seleccionado en una fábrica de géneros de punto y el resto se hará en una fábrica artesanalmente de varilla de acero y piezas de aluminio.

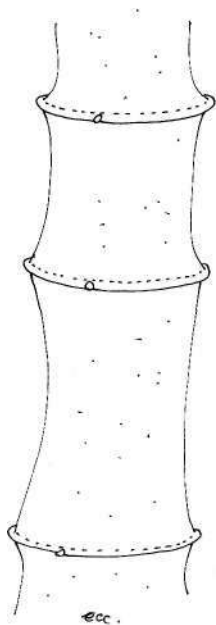
Se solicita a la industria de géneros de punto que fabrique muestras de punto tubular con el mínimo diámetro posible y la máxima elasticidad. El grosor del punto es examinado en relación con la difusión de la luz. Paralelamente se hacen fabricar algunos aros de acero, abiertos, para llevar a cabo las primeras pruebas de elasticidad.

La experimentación comprobará la elasticidad del material y las posibilidades de inserción de algunos aros de distinto diámetro. Se descubre que el máximo diámetro posible es de 40 centímetros y el mínimo de 20. Se decide hacer una lámpara de colgar porque lo que se cuelga cuesta menos que lo que se apoya. De hecho se descubre que con la tensión de los aros y el peso, el tubo de punto adopta formas propias parecidas a las de las nansas de pescar.

Se procede a hacer un modelo a tamaño natural para encontrar una disposición de los aros metálicos que tenga un sentido estético. Se marcan, en dos metros de punto tubular, distancias iguales de 15 cm a lo largo del tubo, para darle una modulación al espacio. Se introducen en el tubo de punto algunos aros de metal para ver que formas salen y a qué distancias: surge un primer inconveniente grave que es cómo fijar en sentido horizontal todos los aros para que se mantengan paralelos. Hecho a mano este trabajo resultaría muy laborioso sin asegurar un resultado óptimo. Se decide pues hacer unas costuras horizontales alrededor del tubo, unos rebordes con un agujero de entrada para meter los aros. De esta forma los aros, introducidos en los rebordes se mantendrán paralelos entre sí.

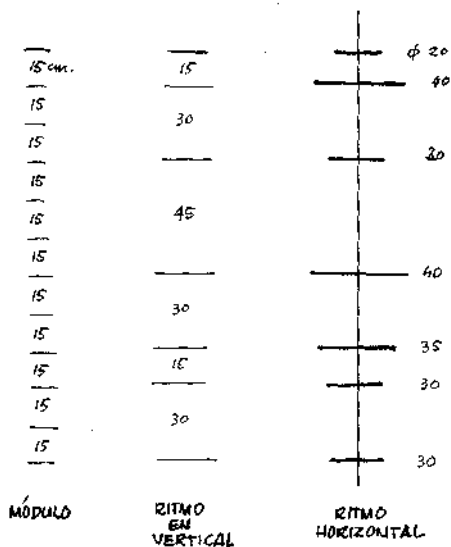


UN PROBLEMA ES:  
 COMO FIJAR  
 HORIZONTALMENTE  
 LOS ANOS  
 EN EL TUBO



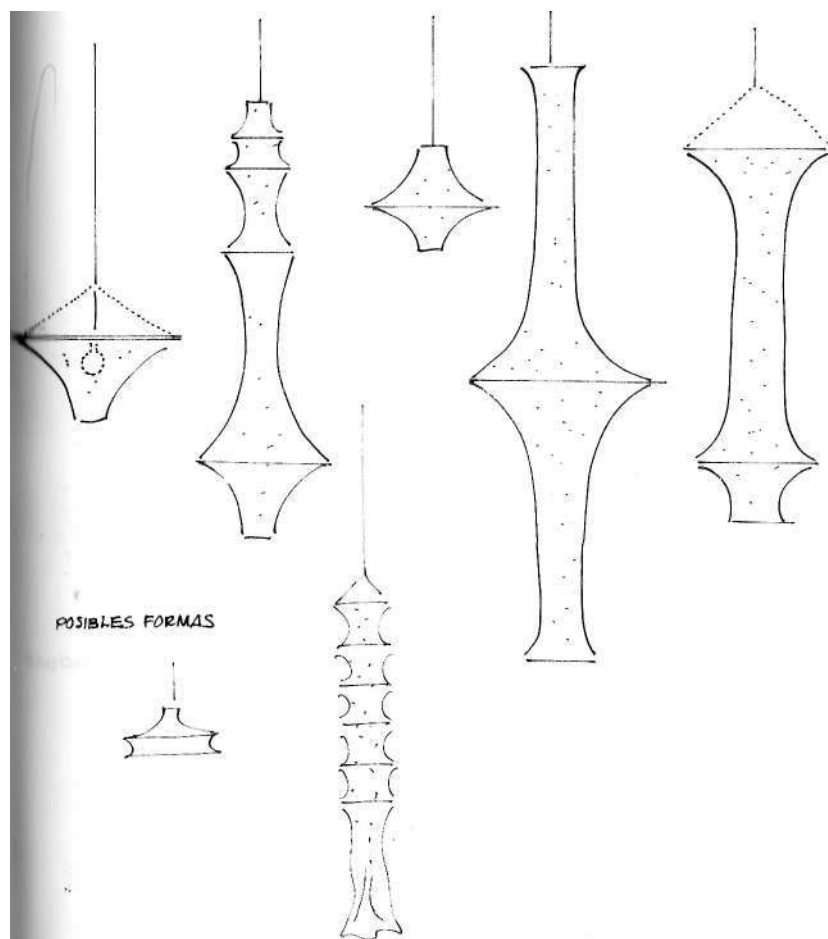
UN REBORDE CON UN AGUJERO  
 PARA INTRODUCIR  
 EL ARO ABIERTO

TOPOS LOS REBORDES,  
 A LAS DISTANCIAS DESEADAS,  
 PARALELOS

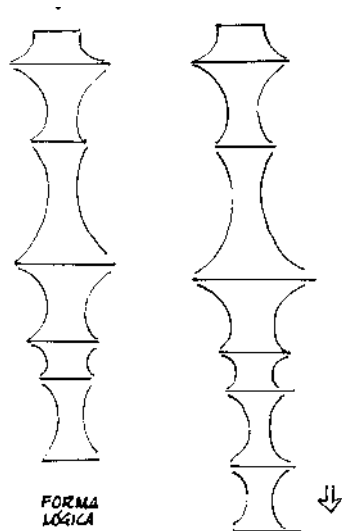


Ahora se trata de darle un ritmo a los aros, ya que su distribución cada quince centímetros resultaría trivial, repetitiva. Tras diferentes pruebas se decide establecer un ritmo de base 15 compuesto de la siguiente forma de arriba abajo: 15-30-45-30-15-30, introduciendo sólo en estas zonas aros de distintas dimensiones. De este modo se podían obtener distintas formas de varios largos según el número de aros, su tamaño y sus distancias.

También se pensó en la posibilidad de vender la lámpara a metros suministrando los aros de las medidas que el cliente deseara según la longitud decidida.

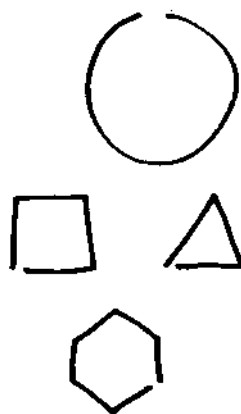


La venta debería haberse hecho con el punto tubular ya modulado a 15 cm, con los rebordes preparados para meter los aros. Esta propuesta tropezó sin embargo con dificultades comerciales ya que exigía una persona especialmente encargada de este servicio lo que hacía aumentar los costes a un nivel inaceptable para el público.



FORMA  
LÓGICA

ALARGAMIENTO  
DEBIDO AL  
PESO



¿POR QUÉ AROS REDONDOS  
Y NO DE OTRAS FORMAS?

LOS CANTOS ROMPERÍAN  
EL TUBO

LA FORMA DEFINITIVA SERÁ  
EL RESULTADO DE LA MODULACIÓN;  
DE LOS DISTINTOS AROS DE LA ELASTICIDAD  
DEL MATERIAL Y DEL PESO

Se decide pues un modelo intermedio, con los aros ya introducidos, presentado en una carpeta de tres centímetros de alta. La lámpara colgada medirá luego algo más que la suma de los módulos de 15 cm por razones de fuerza de gravedad, la misma que determina la forma de la lámpara.

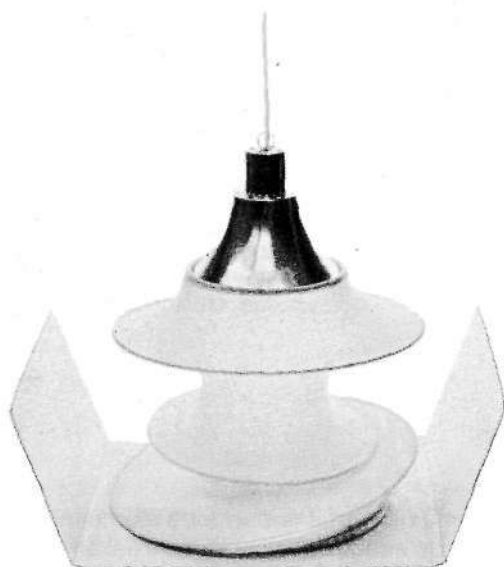


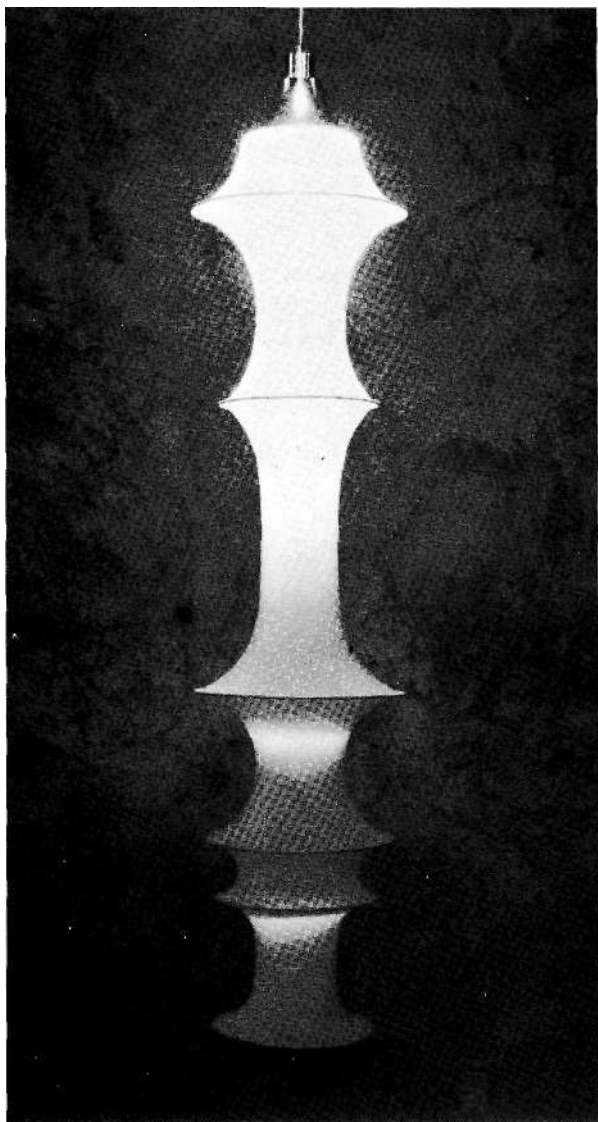
Se diseña un portalámparas de aluminio, que cumplirá la función de sostener la bombilla y llevar el primer aro del tubo. La bombilla más adecuada resulta ser una con reflector de espejo de 100 W.

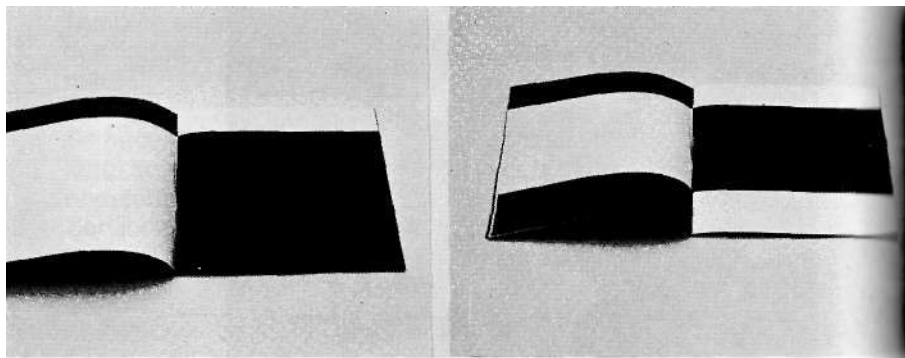


También en este caso es superfluo hacer dibujos más detallados, en la medida en que ya existe un modelo a tamaño natural.

Se hacen fotografías de la lámpara en distintas posiciones, tanto sola como ambientada. El embalaje será de cartón ondulado blanco con una etiqueta sacada de una fotografía. Son innecesarias las instrucciones de montaje, ya que la lámpara se forma sola al sacarla de la caja y colgarla.

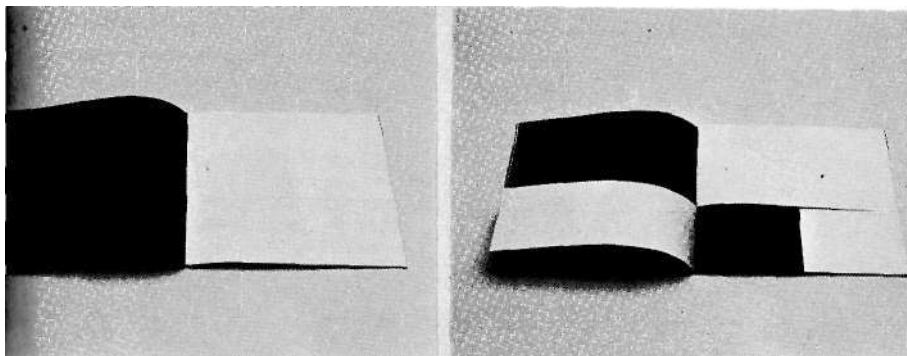






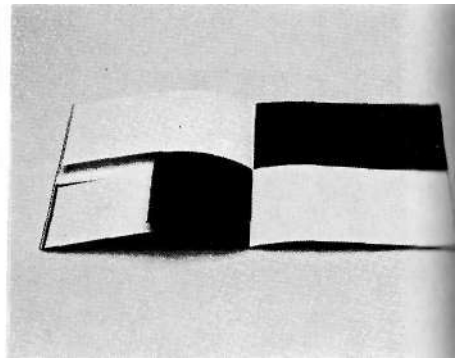
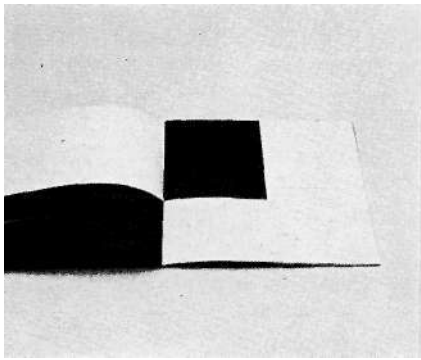
## Un libro ilegible

Este es un problema de experimentación de las posibilidades de comunicación visual del material editorial y de sus técnicas. Por lo general, cuando se habla de libros se piensa en textos de diferentes tipos: literario, filosófico, histórico, ensayístico, etc., impresos sobre las páginas. Escaso interés suele merecer el papel y la encuadernación del libro, el color de la tinta y todos aquellos elementos con los que se realiza el libro como objeto. Escaso interés se le dedica a los caracteres tipográficos y menos aún al espacio en blanco, a los márgenes, a la numeración de las páginas y a todo el resto.



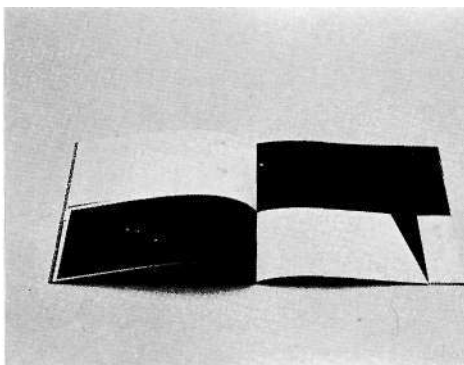
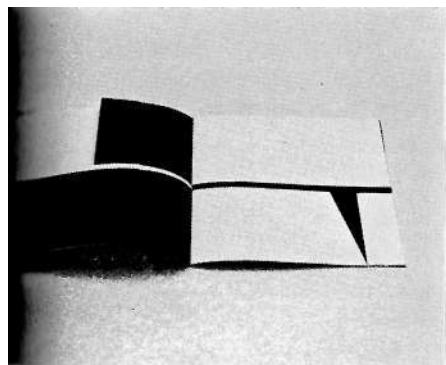
El objetivo de esta experimentación ha sido el de comprobar si se puede utilizar el material con el que se hace un libro (excluido el texto) como lenguaje visual. El problema por consiguiente es: ¿se puede comunicar visual y táctilmente sólo con los medios editoriales de producción de un libro? O bien: el libro como objeto, con independencia de la letra impresa, ¿puede comunicar algo? Y de ser así, ¿qué?

Una vez centrado y definido el problema se descompone en sus elementos. Normalmente los libros se hacen con pocos tipos de papel y se encuadernan sólo de dos o tres formas distintas. El papel es utilizado como soporte del texto y de las ilustraciones, y no como sujeto "comunicante" de algo. Si se quieren experimentar las posibilidades de comunicación visual de los materiales con los que se hace un libro, entonces tendremos que hacer pruebas con todos los tipos de papel, con todos los tipos de formatos; con distintas encuademaciones, troquelados, secuencias de formas (de hojas), con papeles de diferentes materias, con sus colores naturales y sus texturas.

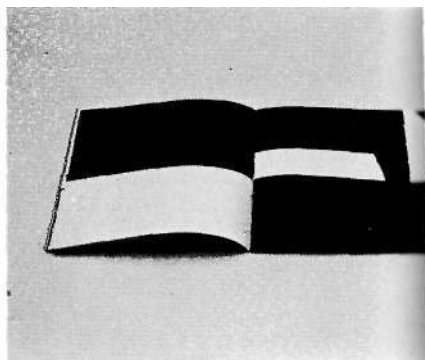
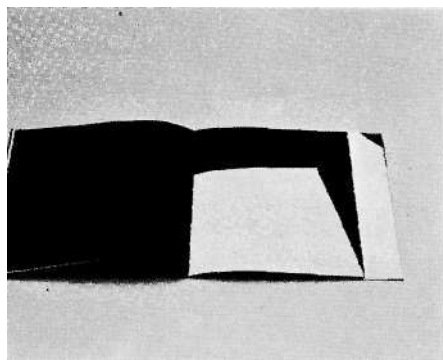


Recopilación de datos: sabemos que en el terreno editorial este problema no había sido afrontado nunca. Sólo en el caso de ediciones especiales se elegía el papel para darle más importancia al texto, pero siempre era el texto el tema del libro, nunca el propio libro como objeto comunicante (excluido el texto). Por lo general los libros son confeccionados con papeles elegidos únicamente en función de su coste y casi siempre blancos o de colores muy claros. La impresión se hace casi siempre en negro.

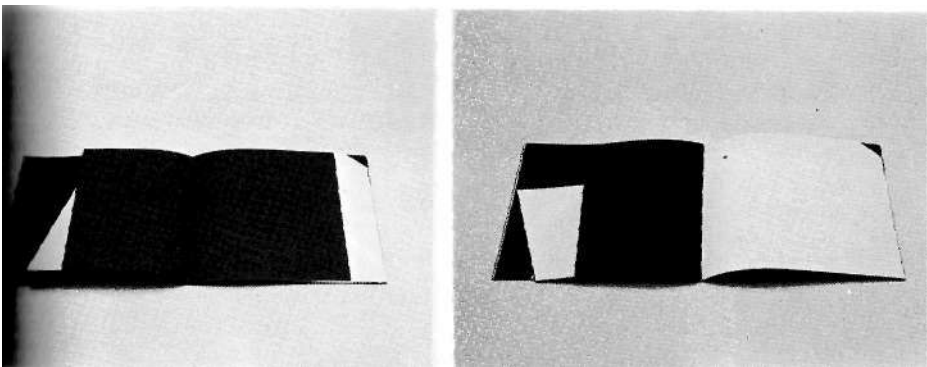
A continuación, como el análisis de los datos recogidos no presenta mayores problemas, se pasa al estudio de los posibles materiales a utilizar en una experimentación creativa. La creatividad que ya se anunciaba en el planteamiento del problema, va unida en este caso a la experimentación y a la creación de modelos.



Se buscan pues toda clase de papeles posibles, desde papeles de imprenta a papeles de embalaje, desde papeles semitransparentes a los de superficies ásperas, lisas, papeles reciclados, papeles de seda, papeles parafinados, alquitranados, plastificados, papeles de pura celulosa, papeles de estroza, de paja, papeles vegetales, papeles sintéticos, papeles blandos, rígidos, flexibles, etcétera. Ya con esto se hacen descubrimientos por que si un papel es transparente comunica la transparencia, si es áspero comunica la aspereza. Un "capítulo" de papel vegetal (el utilizado por arquitectos e ingenieros en sus proyectos) da un sentido de niebla. Este efecto será posteriormente utilizado por mí en el libro *Nella nebbia di Milano*, publicado por Emme Edizioni de Milán en 1968. En fin, cada papel comunica su cualidad. Y esto ya es algo que puede ser utilizado como elemento comunicante: luego se tratará de relacionar este conocimiento con todos los demás que puedan desprenderse de la experimentación.

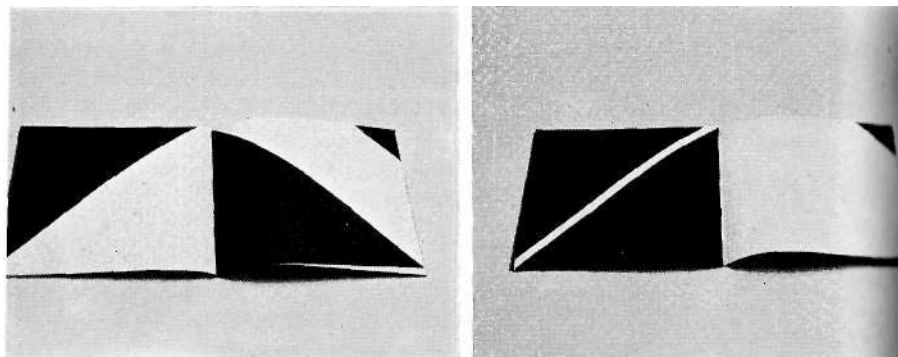


Una segunda experimentación es la realizada sobre los formatos de las páginas. Una serie de páginas todas iguales comunica un efecto de monotonía, páginas de diferentes formatos son más comunicativas. Si los formatos están organizados de forma creciente o decreciente o alternadamente o en cualquier caso con un cierto ritmo, se puede obtener una información visual rítmica, dado que el pasar una página es una acción que se desarrolla en el tiempo y por lo tanto participa del ritmo visual-temporal. Si además utilizamos papeles de dos colores: alternando una hoja de papel blanco y una hoja de papel negro (o rojo) el efecto rítmico se verá acentuado. Se realiza un modelo de este tipo, con páginas blancas y negras, cortando las hojas con cortes horizontales, verticales, diagonales, de forma que al ir pasando páginas se modifica la composición de las superficies blancas y negras, cambiando la cantidad del blanco y del negro y la posición y la forma de esas



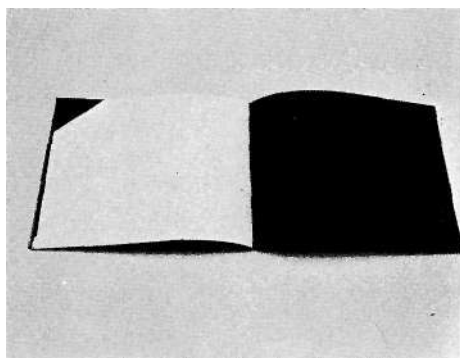
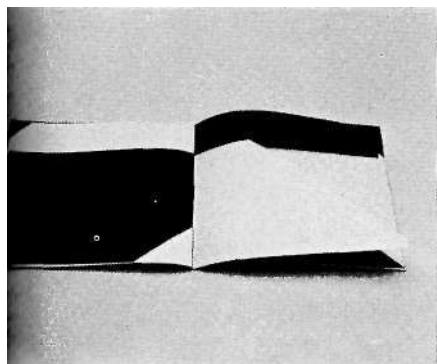
cantidades. Se decide iniciar el proceso de estas mutaciones, primero con algunos cortes horizontales que permitan pasar la misma página en dos tiempos: el primer corte se hace arriba en la primera página, el segundo abajo en la página negra, el tercero (también horizontal) más hacia el centro de la página. Al abrir media página ya se ve un corte vertical de la página negra que va a continuación. La página negra, de hecho, es sólo media página cortada verticalmente. La página siguiente, blanca, está cortada exactamente por el medio también horizontalmente. Entran las diagonales, que se alternan con los cortes verticales, hasta que en una página blanca se ve sólo un pequeño corte en el ángulo superior derecho. La página siguiente tendrá un corte más grande en el ángulo inferior izquierdo y de nuevo un corte horizontal arriba como en la primera página.





La página blanca siguiente tiene un corte decididamente en diagonal seguido de otro corte en diagonal en la página negra. Estos dos cortes superpuestos dan una franja blanca que atraviesa diagonalmente toda la página de la izquierda. La página blanca de la derecha tendrá un pequeño corte en la esquina, y así termina la composición rítmica espacio-temporal de estas superficies blancas y negras.

Este modelo de libro ilegible permite abrir las páginas al azar, empezando por dónde se quiera, proseguir y volver atrás, para componer y descomponer cualquier posible combinación de blanco y negro. En las imágenes fotográficas del libro aquí reproducidas se ven algunas secuencias, pero pueden hacerse tantas combinaciones como se quieran.

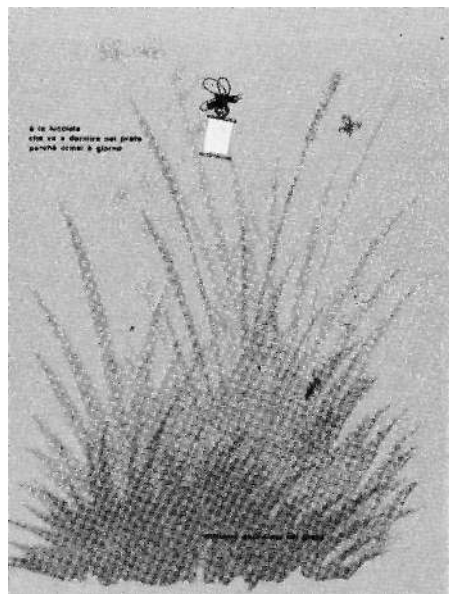


Este libro fue publicado más tarde por un editor holandés que me escribió: "Nosotros no tenemos problemas de cantidad, en nuestros libros, sino de calidad.

Desearíamos publicar su libro". La edición se realizó en 1955, con un formato de 23,5 x 23,5 cm. El color de las páginas fue blanco y rojo, una tapa de cartón gris cerraba el libro, del que se tiraron 2.000 ejemplares. El editor es Steendrukkerij de Jong & Co, de Amsterdam.

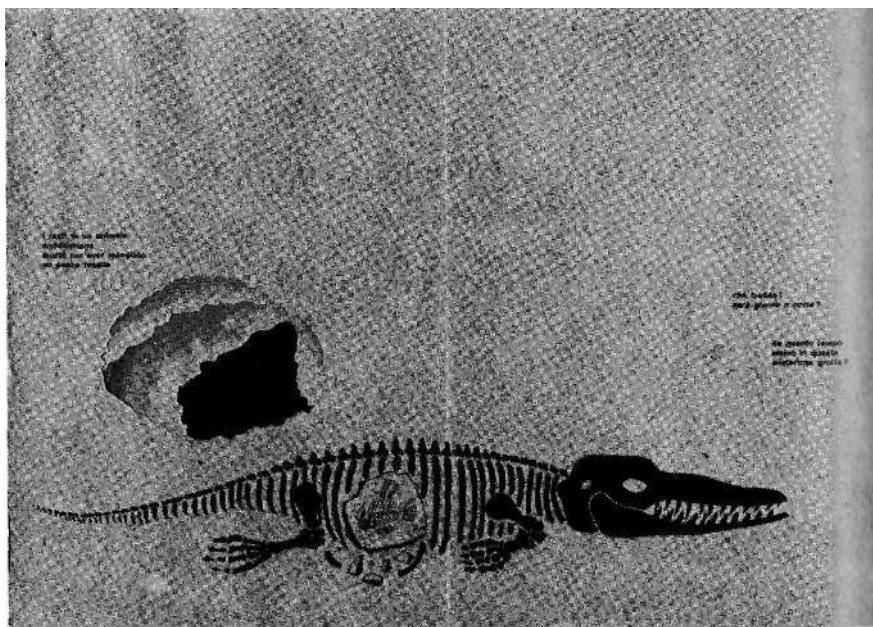


Los primeros libros ilegibles, realizados con distintos materiales, fueron expuestos por vez primera en Milán en la Librería Salto en 1950, a través de unos pocos ejemplares hechos a mano. Uno de estos libros fue editado por el Museum of Modern Art de Nueva York en 1967. De esta experimentación sobre las posibilidades visuales y táctiles del libro como objeto surgen también los Prelibros publicados por Dàñese en Milán en 1980, de los que hablamos en otra parte de este libro. Otro libro para niños surgido de esta experimentación es *Nella notte buia*, editado en Italia en 1952 por el impresor-editor Muggiani. Este libro estaba construido con un dieciseisavo de papel negro con ilustraciones en azul (que era la noche), un capítulo de papel semitransparente con matorrales de yerba impresos en verde y diferentes insectos que, ocultos entre la yerba, aparecían al pasar la página, y al final, un capítulo (también de



dieciséis páginas) de papel reciclado, gris-beige, lleno de impurezas (que era la tierra), con una gruta recortada e imágenes impresas en negro.

Este libro, rechazado por numerosos editores porque "no tenía texto", ha sido objeto posteriormente, de la mano del editor-impresor Muggiani, de varias ediciones.



Dos páginas del libro *Nella notte buia*

## Los Prelibros

Hay mucha más gente de la que se cree que jamás ha leído un libro. Algunas personas han sido obligadas a comprar y a leer libros escolares, después de lo cual han dicho "se acabaron los libros". Hay mucha más gente de la que se cree, y sin embargo a menudo es gente de buen carácter, personas amables y cordiales, personas que incluso pueden tener éxito económico en la vida, personas a las que les bastan las revistas de chafarderías para tener noticias del mundo. Gente que no sabe que en los libros está el saber, que gracias a los libros el individuo puede aumentar sus conocimientos sobre los hechos y comprender muchos aspectos de lo que está sucediendo, que los libros pueden despertar otros intereses, que los libros ayudan a vivir mejor.





Un copo de suave piel blanca para tocarla y soplarla

¿Cómo se le puede hacer entender esto a la gente que ha decidido no interesarse nunca más por esos objetos llamados libros, sólo porque, en la escuela, les han obligado a leer los más aburridos y difíciles?

Las personas ancianas, como es sabido, tienen enormes dificultades para modificar su pensamiento, precisamente porque lo que se aprende durante los primeros años de la vida permanece como regla establecida para siempre y, tener que cambiarla, para muchos, supone perder la seguridad para aventurarse en una situación desconocida. La solución a este problema de aumentar el conocimiento y de formar personas con una mentalidad más elástica y



Un libro de madera con sólo tres hojas. ¡Suenan como unas castañuelas!  
¡Qué risa!

menos repetitiva, consiste en ocuparse de los individuos mientras se forman. Durante los primeros años de vida, como enseña Piaget, se forma la inteligencia. También sabemos que en los primeros años de vida los niños conocen el ambiente que les rodea a través de todos los receptores sensoriales y no sólo a través de la vista y el oído, sino también percibiendo sensaciones táctiles, térmicas, matéricas, sonoras, olfativas... Se podría proyectar un conjunto de objetos que pareciesen libros, pero que fuesen todos distintos para información visual, táctil, matérica, sonora, térmica, pero todos del mismo formato como los volúmenes de una enciclopedia, que a la vez contiene todo el saber o por lo menos muchas informaciones distintas.





Un libro transparente. Cuando está cerrado se ve una corona de bolitas amarillas. Cuando se abre, la corona se descompone, las bolitas se separan, vuelan. Cuando se cierra el libro vuelve a aparecer la corona amarilla. ¿Un juego de magia?

Estos libritos, pequeños porque deben ser fácilmente manipulados por un niño de tres años, serán confeccionados con materiales distintos, con distintas encuademaciones, y naturalmente con colores distintos, y cada librito llevará un único título igual para todos:  
*LIBRO.*

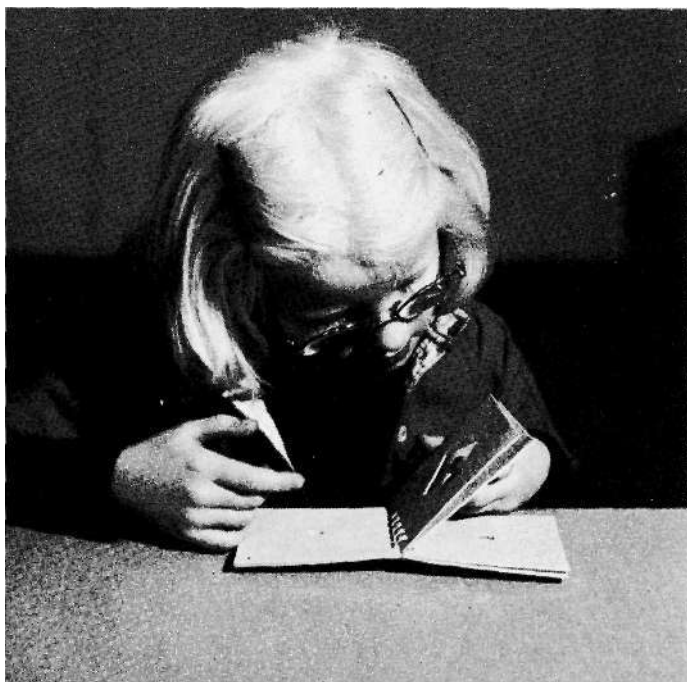
El título se pondrá de tal forma que de cualquier manera que se coja el libro quede de pie. Por tanto la portada llevará su título, pero aunque se coja el libro al revés se encontrará otra portada igual que corrientemente se llama la "contraportada".

De lo que se desprende que en la proyectación del "mensaje" del interior del libro, el planteamiento del mismo deberá ser simétrico para que se coja el libro como



Un disco blanco que se va haciendo cada vez más grande a medida que se pasan las páginas. Al final llena toda la página, pero en su interior surge otro disco azul que va haciéndose cada vez más grande...

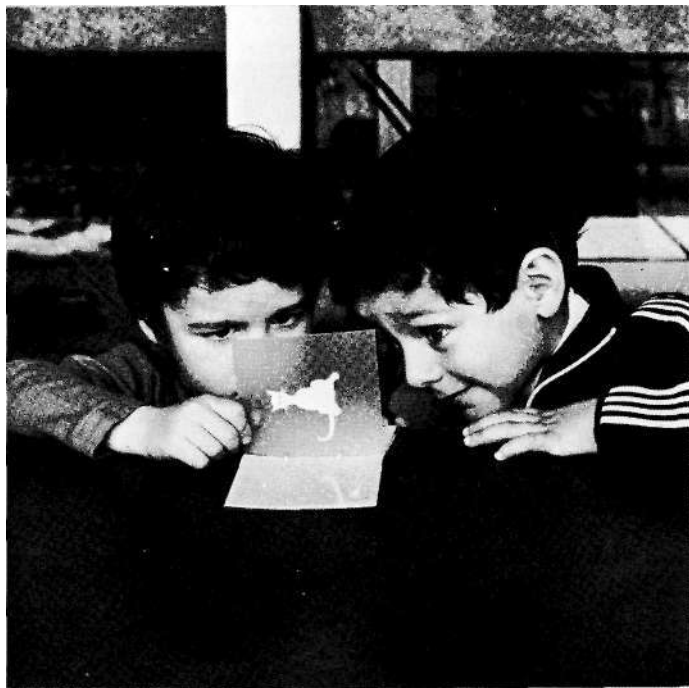
se coja, el mensaje tenga un nexo lógico. Como determinadas frases que tanto pueden leerse empezando la lectura de derecha a izquierda, como al revés. Estos mensajes no deberán ser historias literarias acabadas como los cuentos, porque esto condiciona mucho al niño, de forma repetitiva y no creativa. Todo el mundo sabe que a los niños les encanta hacerse repetir la misma historia infinidad de veces, y cada vez el niño se la graba bien en la memoria, hasta que ya mayor, decorará su casa de campo con los siete enanitos y blancanieves de cemento de colores. Así se destruye en el niño la posibilidad de tener un pensamiento elástico, dispuesto a modificarse a tenor de la experiencia y el conocimiento. Mientras se está a tiempo, hay que acostumbrar al individuo a pensar, a imaginar, a fantasear, a ser creativo.



Un libro de felpa naranja con muchos agujeros de distintas formas. Se superponen y forman relieves, uno es redondo, otro es cuadrado, uno grande, otro pequeño, pueden meterse los dedos dentro y, en ese grande, hasta la mano. Pero ¿qué hay, qué es lo que se ve a través de los agujeros?

Por eso estos libritos son tan sólo estímulos visuales, táctiles, sonoros, térmicos, matéricos. Tendrían que dar la sensación de que los libros son objetos hechos así y que dentro contienen sorpresas muy variadas. La cultura está hecha de sorpresas, es decir, de lo que primero no se sabía, y hay que ejercitarse en recibirlas y no en rechazarlas por miedo a que se derrumbe el castillo que nos hemos construido.

Un día, volando sobre el polo norte (me dirigía al Japón), el avión se encontró inmerso en una enorme esfera de niebla gris clara y luminosa, como en el centro de una enorme burbuja de aire claro en el centro de la esfera. De repente el interior de esta esfera de luz difusa se tiñó de una luz naranja: era la puesta de sol.



Un libro de plástico rígido, un gato en medio de la niebla junto a un ratón. El gato alarga una pata para coger al ratón, pero al pasar la página el ratón se aleja y al pasar otra página el gato le da alcance. Y luego todo desaparece entre la niebla...

Al cabo de un rato apareció en esta luz un disco blanco: era la luna. El disco blanco desapareció y la luz naranja se convirtió en un hermoso rojo fuerte: era el alba. En aquel momento, esta sorpresa me hizo entender que el alba y el crepúsculo son la misma cosa vista desde dos lugares opuestos, y que el crepúsculo y el alba están continuamente presentes en el mundo.

Estos libritos están pues contruidos con materiales diferentes de forma que sean distintos tanto visual como táctilmente. Uno es de papel encuadernado con una espiral de alambre como un cuaderno; otro es de cartón piel, gordo, encuadernado con cuerda. Uno es de felpa naranja

encuadernado con grapas de plástico; otro es de Fibralin negro cosido. Uno es de vipla transparente incoloro, soldado; otro está hecho con tres tablitas de madera clara encuadernado con una gruesa cuerda de manila. Uno es de cartulina verde encuadernado como un libro normal; otro es de lana rosa cosido con hilo rosa. Uno es de papel grueso impreso en un precioso bermellón brillante y sujetado con una gran puntada metálica; otro es de plástico rígido esmerilado encuadernado con rafia. Uno contiene muchas páginas de muchos colores; otro de cartón gris y papel blanco está encuadernado con una espiral.

Cada libro contiene un mensaje distinto: en el rojo se ve a un hombrecito estilizado de pie que, al ir pasando las páginas, da media voltereta de forma que está otra vez de pie si se coge el libro al revés. El libro verde tiene dentro hormigas, una o dos por página, en diferentes posiciones, como vistas desde arriba y, en el medio, tiene algunos agujeros redondos a través de los cuales se ven otras hormigas. El libro de madera tiene unas incisiones verticales y horizontales, perceptibles al tacto, y al cerrarlo con rapidez suena como unas castañuelas. El libro de lana rosa en casi todas las páginas tiene un cortecito en el medio como un ojal y luego, en la página central, el niño encuentra un botón blanco cosido a la tela.

En el libro gris encuadernado con la espiral hay colores primarios que permiten ver la formación de los colores secundarios, gracias a tres hojitas de plástico transparente: una amarillo limón, otra rojo magenta y la tercera azul turquesa, que al superponerse, al pasar la página, a simples figuras impresas en los demás colores primarios forman los secundarios.

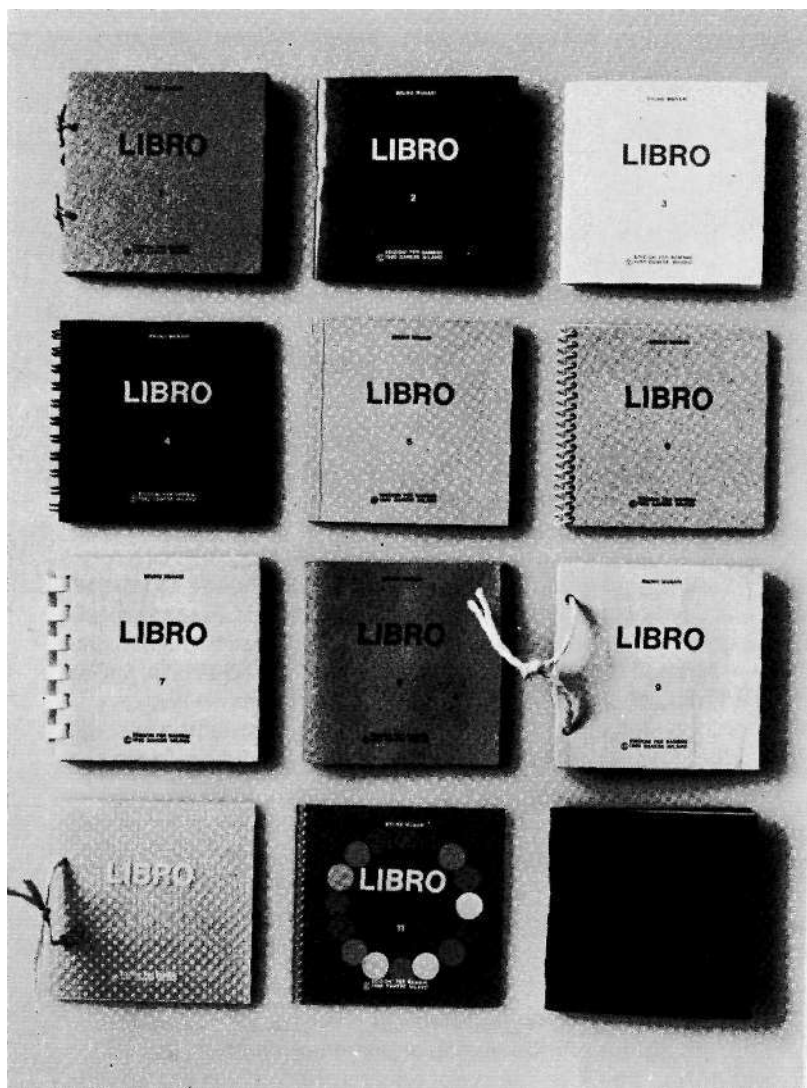
El de felpa naranja tiene las páginas agujereadas con agujeros de distintas formas, donde el niño puede introducir los dedos o mirar a través de los orificios. El de cartón piel tiene una gruesa hebra de lana roja que atraviesa todas las páginas de arriba abajo.

Se podría afirmar, de forma aproximativa, que el niño recibe distintas informaciones a través de todos sus receptores sensoriales, y se encuentra frente a estos

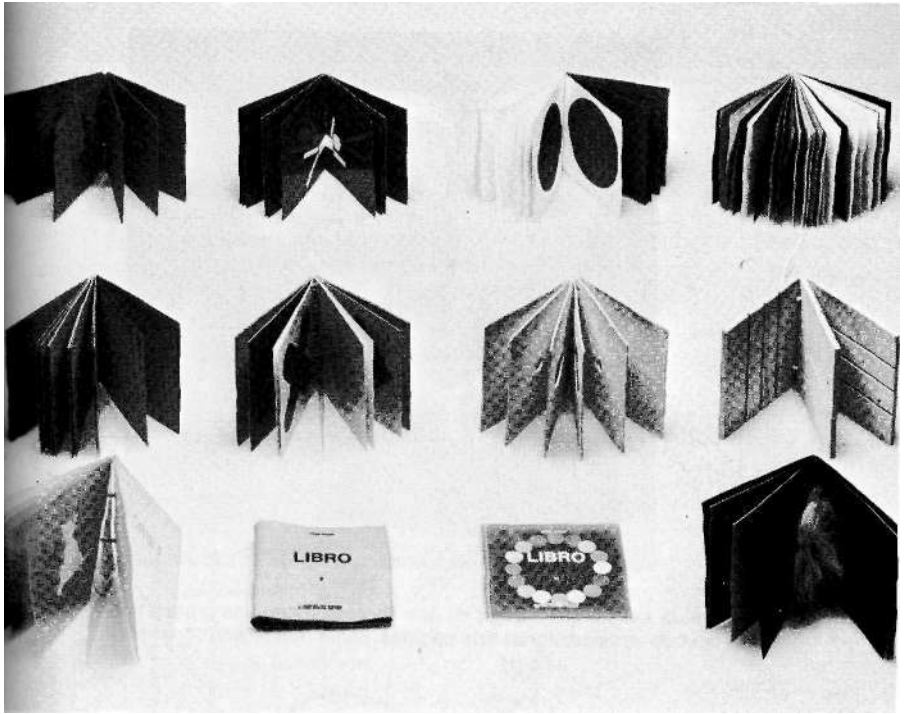


Un libro suave y calentito, rosa fucsia; de vez en cuando las páginas tienen un pequeño corte en el centro. Y en la página central hay un precioso botón blanco. ¿Y si puede abotonarse? Hagamos la prueba

objetos que se llaman libros, donde cada libro contiene una información distinta: uno de historia natural, uno de gimnasia, uno de ciencia-ficción, uno de geometría dinámica, un posible cuento para inventar, otro sobre la percepción de los colores, un juego de manos, un libro blandito y afectuoso como la manta de Linus.



Los doce Prelibros, incluso al revés se presentan siempre como se ven aquí. La otra cara del libro lleva también el título LIBRO. A un niño no se le puede decir: has cogido el libro mal, dale la vuelta. Hay que facilitarle al máximo el contacto con el LIBRO. El niño tiene que memorizar que el libro es algo agradable para todos los sentidos: vista, tacto, peso, material, etc. Producción Dáñese, Milán



### Los Prelibros abiertos

Los prototipos son puestos a disposición de niños de algunas guarderías para observar sus reacciones. Cambios y perfeccionamiento de los modelos

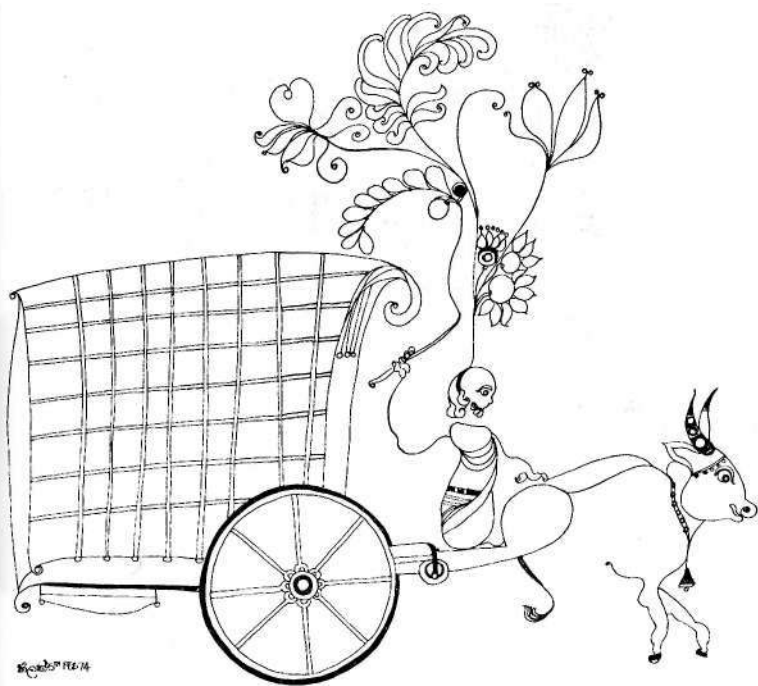
Los modelos definitivos pasan a la producción

Confección, embalaje, expositores transparentes para escaparates y tiendas de libros. Fotografías e impresiones. Relación con las guarderías





Un libro que da mucho que pensar es éste de cartón con una gruesa hebra de lana roja que atraviesa todas sus páginas. ¿Qué puede ser?



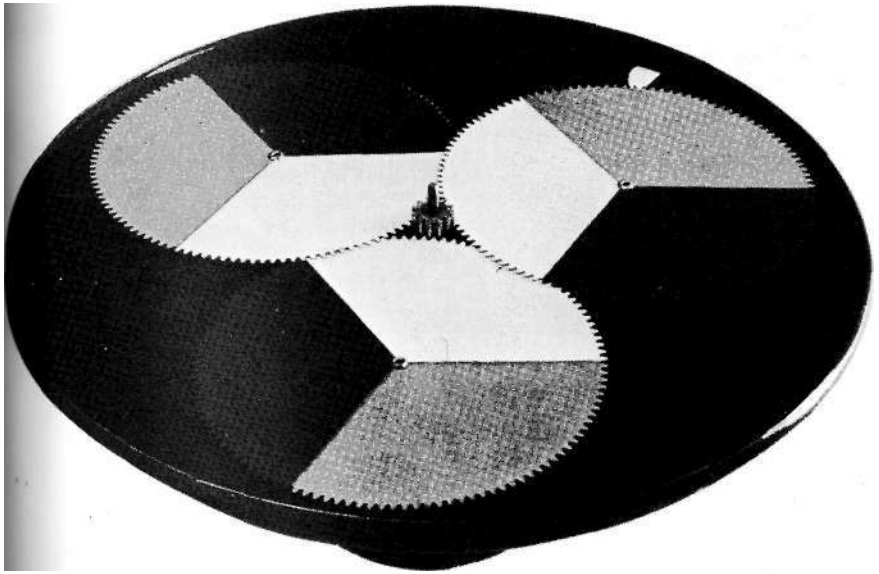
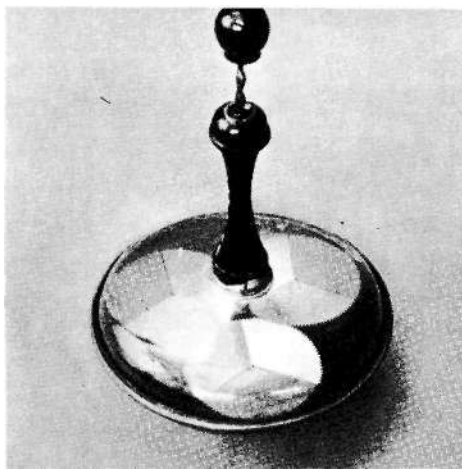
Dibujo de Tilak

## Juegos y juguetes

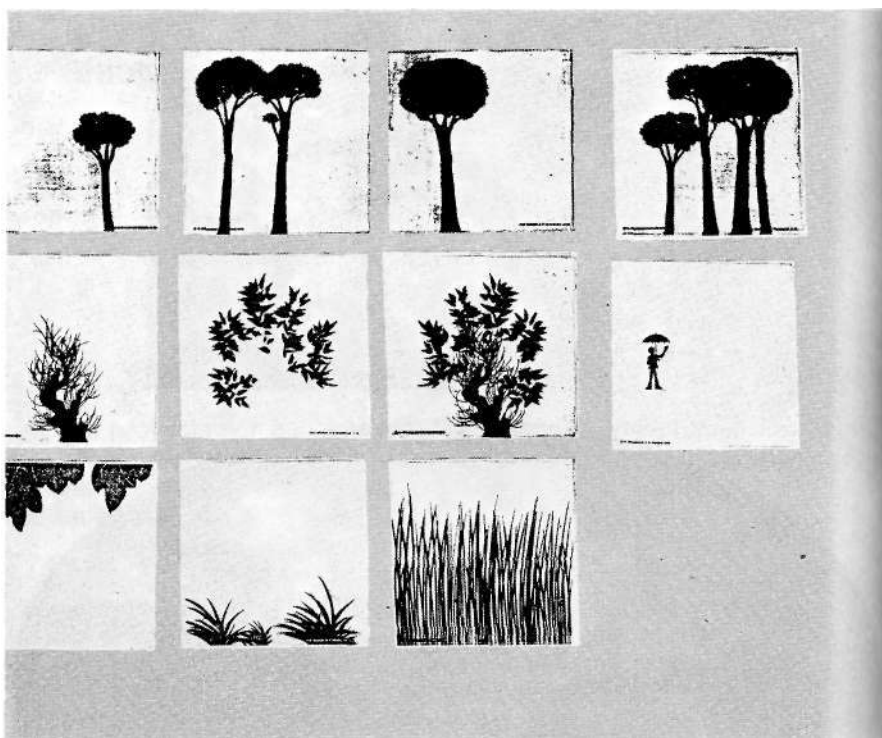
La proyectación de un juego o de un juguete para niños puede ser afrontada de distintas formas: una de estas formas, la más corriente, es la de proyectar una producción de juegos o de juguetes basándose exclusivamente en las posibilidades de absorción del mercado, sin preocuparse de si estos juegos o juguetes son verdaderamente útiles para el desarrollo de la personalidad de los niños. En este caso se produce lo que pide el mercado del juguete: muñecas estúpidas para sentarlas en medio de la cama, de día. O muñecas consumistas que cambian de vestidos, zapatos, trajes y ambientes para favorecer el comercio. O juguetes bélicos o de ciencia-ficción, o juegos y juguetes de evasión. En nuestra "civilización de la mercancía" lo que cuenta para los fabricantes es ganar cada vez más, incluso aprovechándose de la ignorancia ajena, ganar a toda costa, explotando a los demás. Pero como también nosotros somos "los demás" para alguna organización comercial que nos quiere explotar, resulta que un pueblo de listos se convierte en un pueblo de explotados. Un juego vergonzoso.

Otra forma de proyectar un juego o un juguete es en cambio la de considerar la producción de algo que resulte útil para el desarrollo individual, sin olvidar naturalmente un justo beneficio para la empresa.

¿Qué puede resultar útil, podemos preguntarnos, para el desarrollo de un individuo en formación como el niño? Algo que le proporcione, a través del juego, informaciones que le puedan servir cuando sea adulto. Todos sabemos que lo que un niño memoriza durante su tierna edad, se le quedará

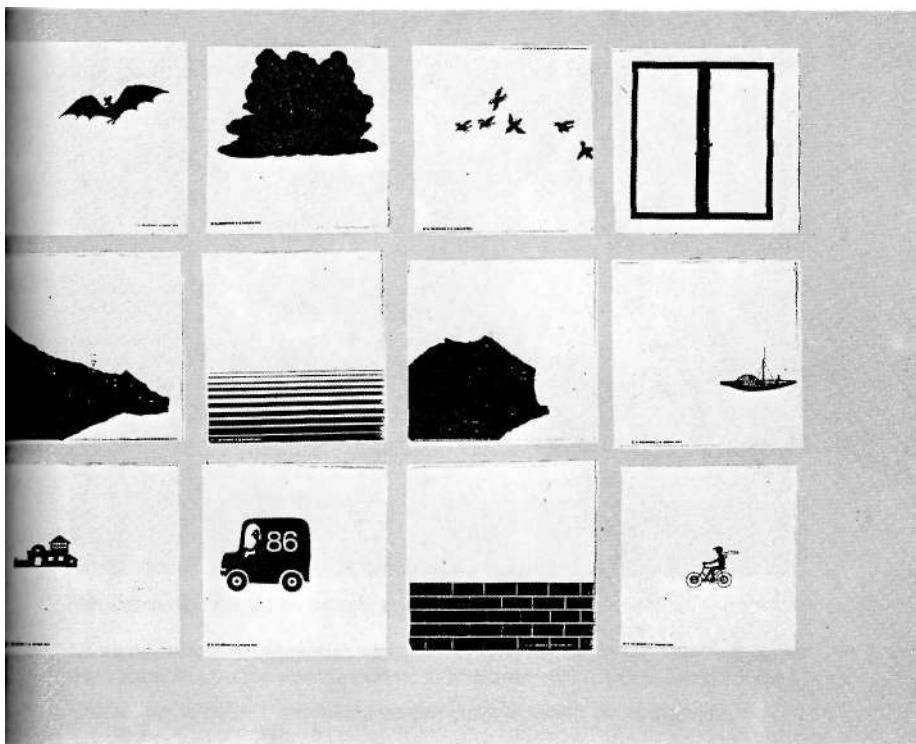


Una forma divertida para mostrar a los niños la formación de los colores: esta peonza que funciona manualmente tiene tres discos dentados cuyas superficies están divididas en tres sectores iguales y pintados con los tres colores primarios, que son el amarillo limón, el azul turquesa y el rojo magenta. Cuando la peonza gira, giran también los tres discos (ya que los dientes de los discos están en contacto con el perno de la peonza) y se forman los colores secundarios, que son el morado, el verde y el naranja. Sobre la superficie de la peonza en movimiento los colores se esfuman suavemente desde el centro hacia la circunferencia. No siempre lo didáctico tiene que ser aburrido



Cada plaquita transparente lleva una imagen: un árbol, dos árboles, otro árbol; cuando se superponen se ven todos a la vez.  
Otras placas con otros árboles y con otras hojas, hojas grandes, matas de hierba, hierba alta

grabado para toda la vida. Así es como podemos ayudar a formar individuos creativos y no repetitivos, individuos con una mente elástica y preparada para resolver los problemas a los que tendrá que hacer frente en la vida: desde encontrar un trabajo, a proyectar la propia casa, o a educar a sus propios hijos.  
Individuos capaces de comprender cualquier forma de arte,

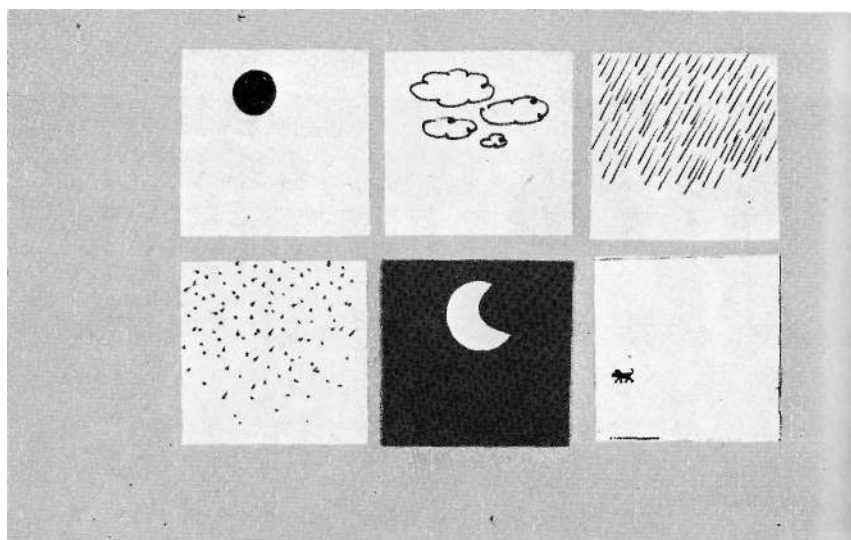


Un murciélago, un nubarrón negro, una bandada de pájaros,  
e! bastidor de la ventana.

Una roca, el mar (que si se coloca al revés es el cielo), otra roca, una  
barca, una casa, un camión, una tapia, un ciclista...

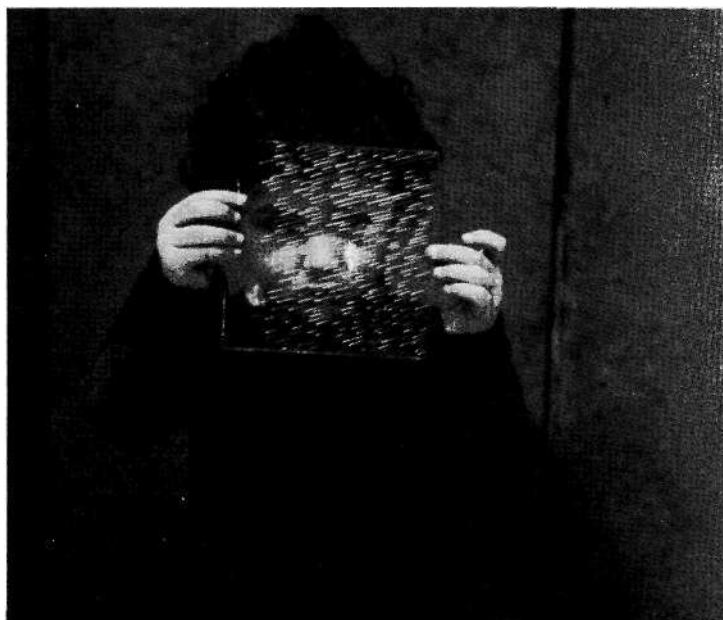
capaces de comunicarse verbal y visualmente, capaces  
de un comportamiento social equilibrado.

Todo ello se puede conseguir si el niño juega, desde los  
tres años, con juegos y juguetes adecuados. A los tres años el  
niño está memorizando el fruto de sus experiencias  
sensoriales sobre el ambiente que le rodea.



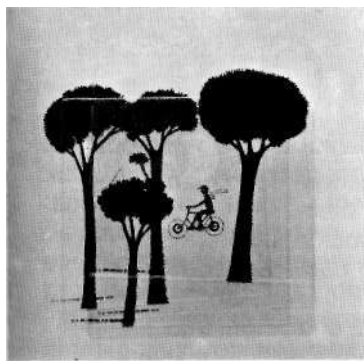
El sol rojo, las nubes blancas, la lluvia, la nieve, la luna blanca sobre un azul transparente, un perrito perdido. Lo suficiente para hacer el buen tiempo y el mal tiempo

Sus receptores sensoriales se hallan abiertos todos por un igual: tiene una sensación global del ambiente en el que vive. Empieza a conocer las formas y los colores de las cosas, a través del tacto aprende a distinguir las cosas blandas de las duras, las lisas de las ásperas, las flexibles de las rígidas... Todavía no sabe los nombres de estas cualidades, pero ya las ha vivido a través de su experiencia cotidiana. Sabe qué cosas pinchan y cuáles queman, quiere a su mamá porque, mientras estuvo alimentándose de ella, siempre tuvo sensaciones de suavidad y un cierto perfume (que después intentará prolongar en el trozo de tela que llevará siempre en la mano, como Linus). Igualmente ha tenido sensaciones de calor o de frío o de fresco, conoce el viento y la nieve, la lluvia y la niebla, la luz y la oscuridad.



Mirándola así la lluvia se mezcla con el viento

No es necesario "explicarles" a los niños cómo se juega. Ellos serán quienes se lo explicarán a los adultos que no lo han entendido por exceso de cultura  
Cuatro ejemplos de composiciones por superposición de imágenes.





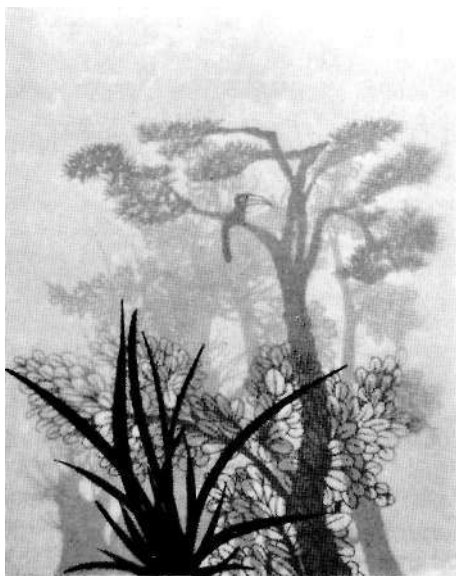


Otro juego sobre las transparencias es una parte de un libro titulado *Nella nebbia di Milano*, Emme Edizioni, 1968. En este libro la niebla está creada por un grupo de páginas de papel vegetal (el papel utilizado por los arquitectos para dibujar sus proyectos y hacer copias). En cada hoja

En su cerebro, como en una computadora, todo está memorizado para toda su vida. En el momento oportuno, a cualquier edad, frente a algo desconocido, buscará un nexo con lo ya conocido, para poder comprenderlo.

Una correcta memorización de datos, en el momento oportuno, ayuda a vivir mejor, suministra las informaciones útiles en el momento adecuado. Un individuo creativo es un individuo completo, no necesita tantos especialistas para resolver sus problemas.

Un diseñador puede pues proyectar un juego o un juguete que comunique al niño, al hombre en formación, el

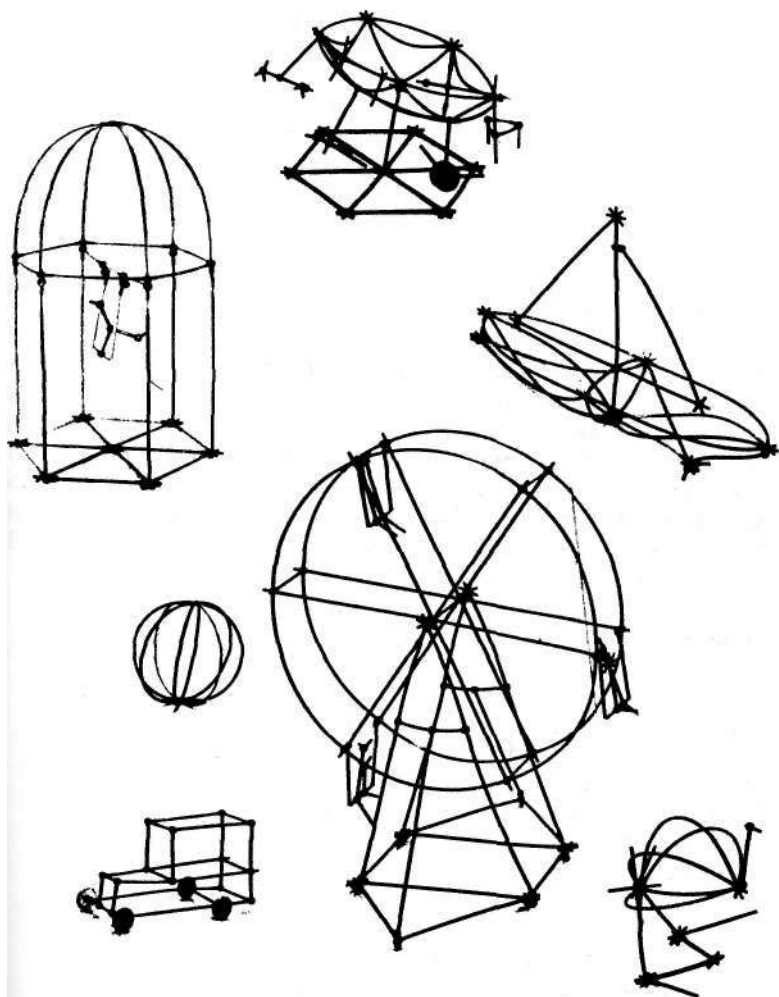


aparece impreso un elemento del paisaje, diez páginas forman una niebla muy espesa y el árbol impreso en la última página casi no se ve. Pasar las páginas es como andar entre la niebla, porque las figuras al acercarse cobran mayor nitidez y al dejarlas atrás se nublan

máximo de informaciones compatibles y, al mismo tiempo, un instrumento para la formación de una mente flexible y dinámica; no estática, repetitiva, fosilizada. Una proyectación de este tipo requiere la colaboración de algunos expertos en psicología, pedagogía, didáctica, y también de expertos en procesos productivos industriales para la producción del juguete o del juego, para encontrar el material más idóneo y la tecnología apropiada, para obtener un producto acabado que ofrezca el máximo resultado al mínimo coste.



Naturalmente, ello implica que el proyectista sepa qué puede y qué no puede comunicar a un niño de una determinada edad. Los estudios de Piaget son imprescindibles en estos casos. Y además deberá ser él mismo lo bastante creativo como para proyectar un juego o un juguete que sea fácil de entender inmediatamente, que sea sencillo de usar, que comunique realmente lo que se ha querido comunicar, y que sea divertido, con colores agradables (nunca triviales: la trivialidad no aumenta el conocimiento), y luego que no sea tóxico, que el niño no pueda hacerse daño con él, y por último que también los adultos lo entiendan. El juego o el juguete deben actuar como estímulos de la imaginación, no deben ser cerrados o acabados (como algunos modelitos perfectos de coches de verdad), porque de esta forma no permiten la participación del usuario. Un juego perfecto sólo para ser admirado demuestra la maestría técnica de su autor, pero luego en seguida cansa y no es educativo. El juguete ideal el niño debe poder entenderlo sin ninguna explicación. Habría que dejar el juguete en manos del niño y él tendría que entenderlo, debería saber qué es y cómo se usa. A menudo hay que explicarles a los adultos estos sencillos juguetes, porque a veces los adultos se hallan en la imposibilidad de entender por exceso de cultura que, si en lugar de ser asimilada ha sido tan sólo almacenada, hace de filtro a todas las novedades, y cuando uno ve algo nuevo, al no tener una mente flexible, se queda bloqueado y la rechaza porque le crea un complejo de inferioridad.



Todas la construcciones que pueden montarse y desmontarse fácilmente les encantan a los niños. Estas construcciones están hechas con pajitas de refrescos y pequeñas juntas de plástico. Es un juego inglés *Construct-o-straws*, premiado por el Design Centre de Londres

Un ejemplo de un juego que ha tenido mucho éxito entre los niños, sin necesidad de lanzamientos publicitarios televisivos, consiste en sesenta plaquitas de materia plástica transparente incolora, del formato de 15 x 15 cm. Cada una de estas plaquitas lleva impresa, en un color distinto, una imagen de una posible composición ideal: un árbol, otros árboles, una tapia, un puente, nubes blancas, una nube negra, la lluvia, la nieve, el sol, el mar, algunas rocas, un hombrecito, un perrito, un camioncito, una tela de araña, un murciélago, una ventana, una bandada de pájaros, el mar, una barca, un avión... Todas estas imágenes pueden combinarse por superposición, ya que las placas son incoloras transparentes. Las posibles combinaciones rebasan los mil millones. El niño, frente a estas plaquitas entiende en seguida qué puede hacerse con ellas y lo hace, sin que nadie le dé ninguna explicación. Primero hará composiciones lógicas, después se divertirá componiendo cosas absurdas, como el perrito que anda por las nubes mientras llueve y hace sol. El juego va a la velocidad del pensamiento, la mente se halla en continua acción, todo se hace y se deshace como en la realidad, nada es más importante, lo que cuenta es la posibilidad combinatoria, cambiar incesantemente, hacer pruebas y más pruebas. La mente se hace flexible, el pensamiento dinámico. El individuo creativo.

Pueden proyectarse otros juegos para dar a conocer a los niños las posibilidades combinatorias en tres dimensiones, juegos de los que el Lego constituye un ejemplo, pero más estimulantes todavía, incluso más básicos.

El viejo mecano era uno de estos juegos, pero tenía el inconveniente de que desmontar un objeto resultaba muy laborioso: desenroscar todos los tornillos, guardar los pernos, los palos agujereados estaban torcidos, un poco sucios y llenos de polvo...

El juego tiene que ser más ágil y no tendría que haber nada que desmontar y guardar en su cajita.

Un juego chino antiquísimo, que permite, mejor dicho, estimula la participación individual, es el Tangram: se trata de una lámina cuadrada de cartulina o de madera, dividida en siete partes de formas distintas. Combinando entre sí, por contacto, algunas o todas esas piezas se forman

muchísimas figuras estilizadas: animales, objetos, casas... Desgraciadamente muchos adultos tienen todavía una mentalidad infantil, aunque sean directores de empresa, y cuando compran algún juguete o juego para sus criaturitas, eligen algo que les guste a ellos, que les recuerde su infancia, sin preocuparse de si el objeto elegido será educativo, formativo o destructivo de la personalidad del niño. Sin considerar que mientras tanto ha pasado mucho tiempo y que los niños de ahora ya no son como los de antes.

No estaría de más hacer también algunos juguetes didácticos para los adultos, para remover prejuicios, para obligar a la mente a hacer ejercicio, para liberar energías ocultas (si las hay, ya que una persona bloqueada en su infancia ya está fosilizada y es irrecuperable).

Habría que adiestrar y acostumbrar a los adultos a entender a los niños. Un antiguo proverbio chino dice: la única constante del mundo es la mutación. Si alguien quiere detenerla es él quien se detiene y envejece mal. Durante un cierto tiempo los adultos deberían enseñar a los niños, luego tendrían que aprender de ellos a conocer el mundo. El mundo real, no el artificial de los negocios.

## Estructura expositiva

El problema es: proyectar una estructura sencilla y económica para exponer objetos, adaptable a cualquier forma de espacio disponible.

Definición del problema: una estructura desmontable y recomponible en infinitas formas, a ser posible sin ayuda de tornillos o pernos. Ligera, económica, fácil de transportar, montar y desmontar. A ser posible emplear materiales semitransformados. Tendrá dimensiones accesibles sin necesidad de escaleras y superficies de apoyo para las mercancías de dimensiones variables.

Elementos del problema: modulación de un espacio indefinido, utilización de materiales ligeros y resistentes, mínimo volumen del material desmontado, elementos modulares de medidas fácilmente manipulables. El ensamblaje de los elementos del módulo de base será lo más sencillo posible.

La recopilación de datos sobre estructuras expositivas desmontables nos proporciona muchas informaciones: hay estructuras tubulares de sección redonda con una serie de encajes para poder combinar el montaje según los principales ángulos del cuadrado y del triángulo equilátero. Existen fijaciones para paneles de diferentes medidas, o para planchas de cristal o de plástico. Están las estructuras con los famosos tubos Innocenti. Hay bastidores de madera articulados como paravientos.

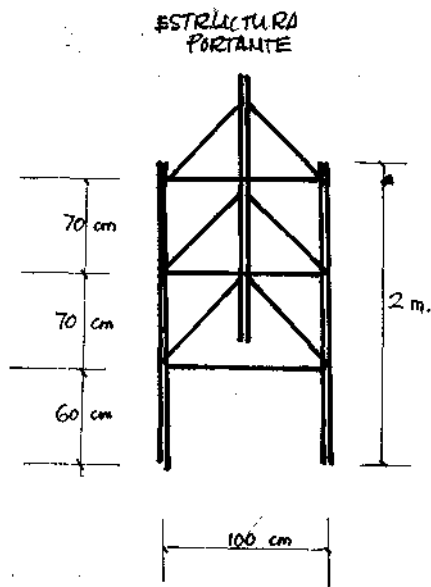
El análisis de los datos recogidos y de las muestras revela

que muchas de estas estructuras no responden a distintas funciones a la vez, que las fijaciones y las juntas son algo difíciles de montar y desmontar. Que la excesiva libertad de medidas, por ejemplo en los tubos, lleva a irregularidades no previsible en los montajes. Algunas estructuras resultan demasiado frágiles y poco estables.

Creatividad: un defecto común a muchas estructuras es el de que las uniones entre las distintas partes, las juntas, pernos o encajes, resultan difíciles de montar y desmontar. Otras estructuras son "demasiado" desmontables, en el sentido de que es inútil reducir una gran estructura a tantas pequeñas piezas desmontables. Tal vez se pretenda con ello dar un máximo de flexibilidad a la estructura, pero, en general, en este tipo de instalaciones existen medidas fijas, por lo que algunas de estas medidas podrían venir ya preparadas sin tener que montarlas previamente. En consecuencia, tal vez lo ideal sería proyectar elementos modulares de base, ya preparados, que no haya que desmontar, fácilmente manejables y acumulables en el mínimo espacio; y luego montar estos elementos entre sí a ser posible sin tornillos, pernos ni juntas.

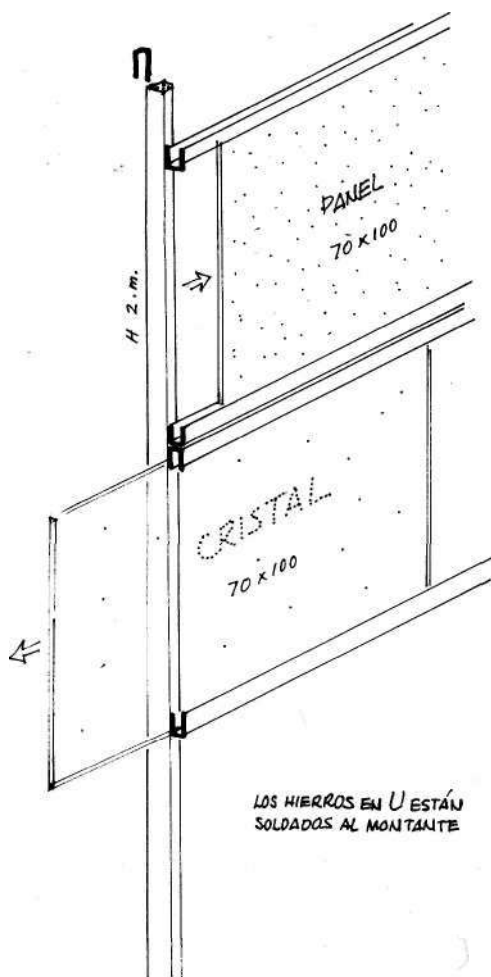
El elemento modulado podría tener las dimensiones de una puerta: un metro de base por dos de altura. Sería ya una parte sólida de la estructura, por lo que tres de ellos formando un prisma constituirían una pilastra que podría sostener otros elementos. Este elemento modulado no desmontable podría servir para instalar paneles o tableros según las necesidades. Materiales y técnicas: cada elemento modulado de dos metros de altura por uno de ancho podría ser realizado con dos tubos de sección cuadrada de unos 15 mm de lado, de dos metros de alto, y cuatro hierros en U soldados horizontalmente a los dos tubos, a una distancia de un metro.



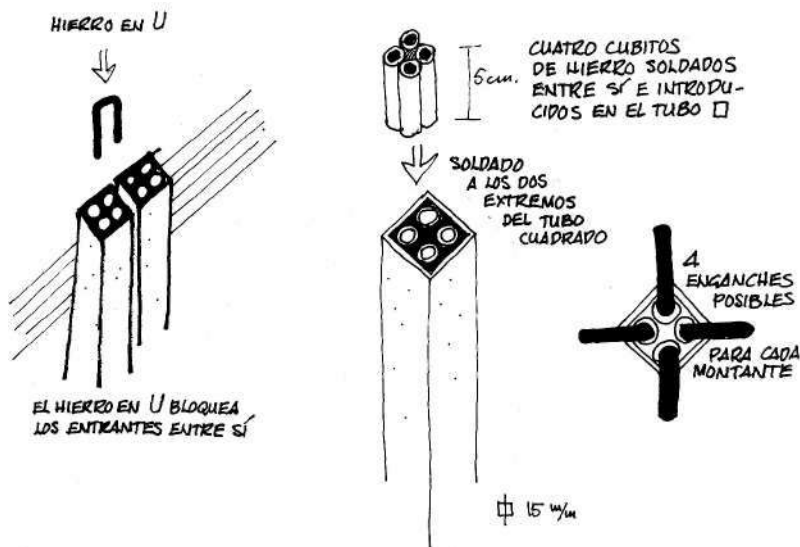


Tres elementos modulares forman la estructura de base

Se hacen pruebas hasta lograr obtener un módulo lo más ligero y resistente posible. En lugar del hierro en U colocado horizontalmente entre los dos montantes, se intenta doblar una chapa más ligera que el hierro en U, plegándola en U y soldándola a los montantes. Las distancias entre estos hierros en U (o chapas dobladas) será de setenta centímetros desde la cúspide a la base. Eso nos dará las medidas 70, 70, 60. La medida de setenta centímetros permitirá pues introducir entre los dos hierros en U (uno recto y el otro invertido, como las guías de las puertas correderas) unos cartones de 70 x 100, que son de medida industrial y por tanto están ya preparados, sin desperdicio. El hierro en U a la altura de 60 cm del suelo permitirá fijar tableros de apoyo de medidas cuadradas de un metro de lado o triangulares de un metro de lado. Estos tableros serán de conglomerado laminado.



En los canales horizontales puede ser introducido cualquier material que no exceda en grosor al Interior del canal: cartones de 70 x 100 (medida normal de los cartones) o bien tableros de cristal, de material plástico, ampliaciones fotográficas entre dos planchas de perspex, textos, folletos, material propagandístico. En la parte superior de los montantes pueden aplicarse las luces necesarias con lámparas de pinzas

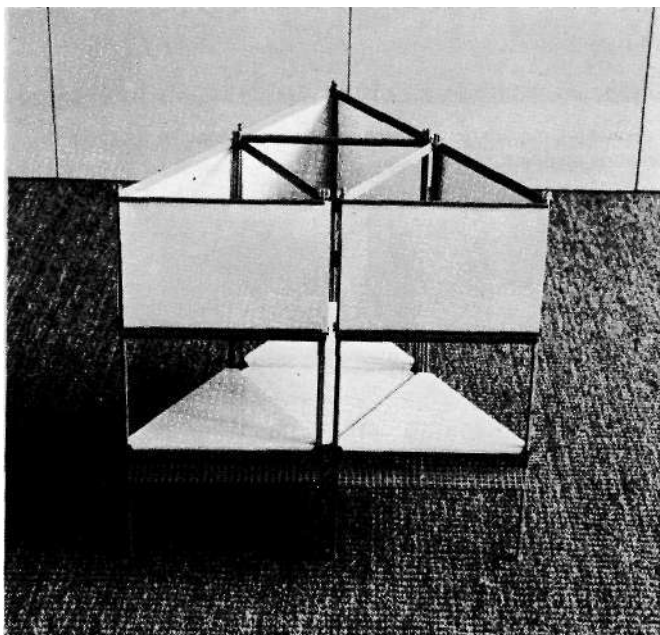


En los extremos de los tubos, arriba y abajo, hay cuatro cilindros huecos en los que se introducen las grapas de varilla de acero que sirven para mantener unidos los módulos. Las grapas simplemente se "dejan caer", las de arriba quedan fijas naturalmente, las que quedan debajo de los tubos cuadrados son inmovilizadas por el peso

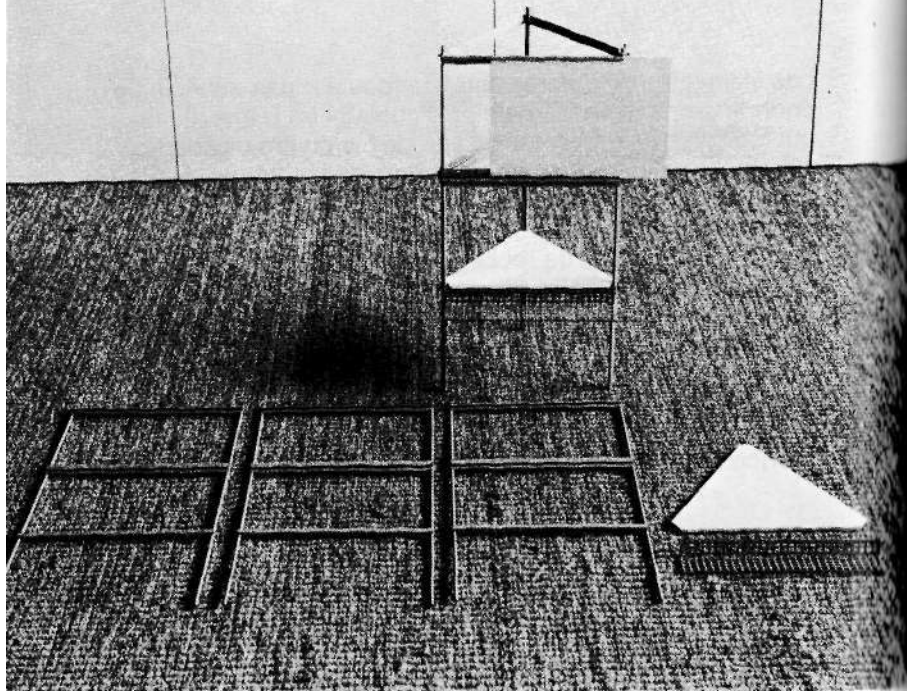
El modelo a tamaño natural es el resultado de tres módulos que al unirse forman un volumen prismático perfectamente estable, y seis gulas horizontales para introducir cartones o material laminado o cristales o nada. Además, este modelo puede llevar el tablero triangular de soporte para las mercancías. Simultáneamente al modelo a tamaño natural del elemento mínimo portante, se harán elementos modulados a escala 1/10, para demostrar cómo se pueden combinar un cierto número de elementos modulares y cuántas variaciones se pueden hacer, ya sea con el tablero triangular como con el cuadrado.

Los elementos modulares están unidos por una especie de enorme grapa (o varilla de hierro curvada en U invertida) que se "deja caer" dentro de una de las cuatro cavidades cilíndricas existentes en los extremos de los tubos. Una grapa arriba y una grapa (invertida) abajo mantendrán unida la estructura triangular. Cada montaje tendrá pues, arriba y abajo, la posibilidad de recibir un máximo de cuatro grapas, con lo que son posibles muchas agregaciones de módulos orientables según las necesidades del espacio disponible. Los tableros de apoyo están encajados en los hierros en U y pueden quitarse fácilmente. Pueden tener dimensiones múltiples de los módulos.

Fabricación Robots, Milán.

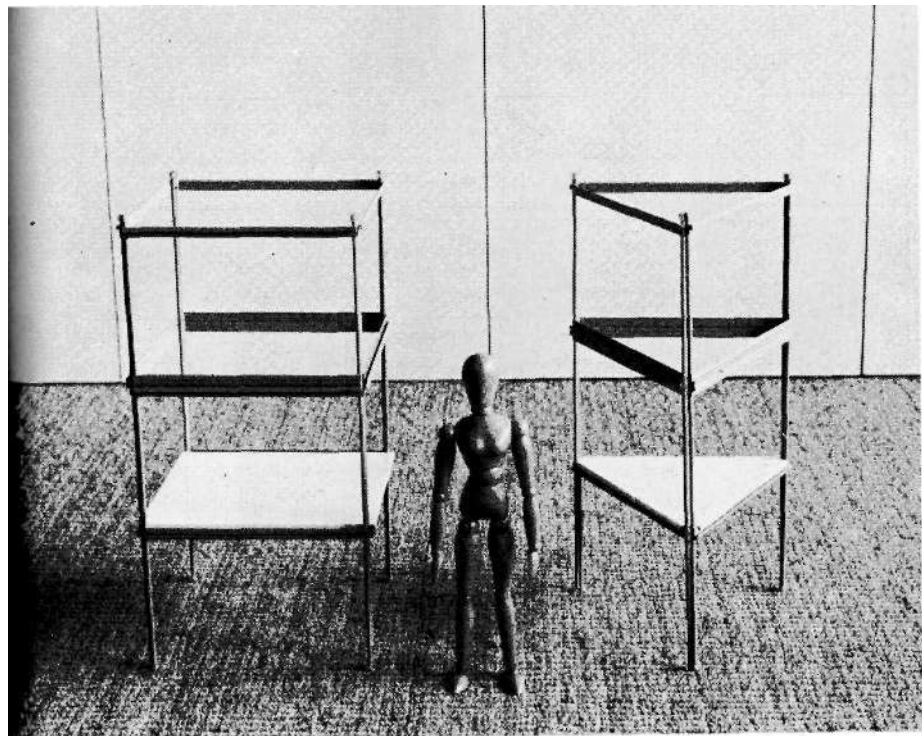


La estructura lleva un baño de resina epoxídica, lo que permite su instalación en el exterior

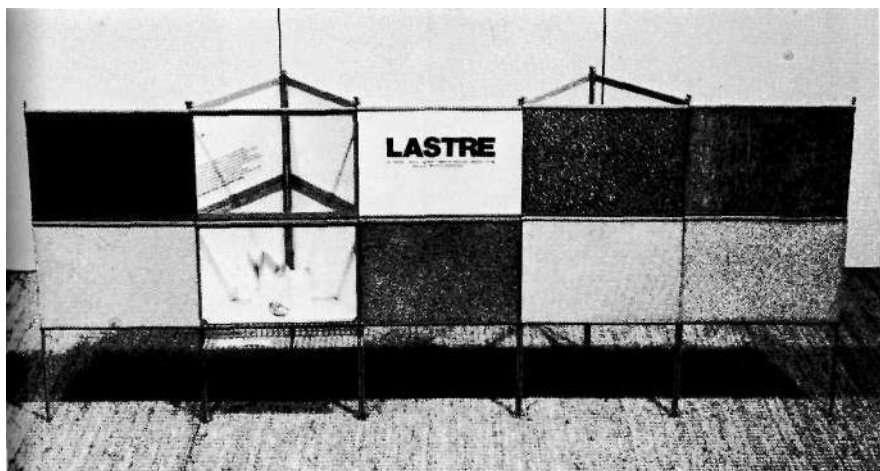


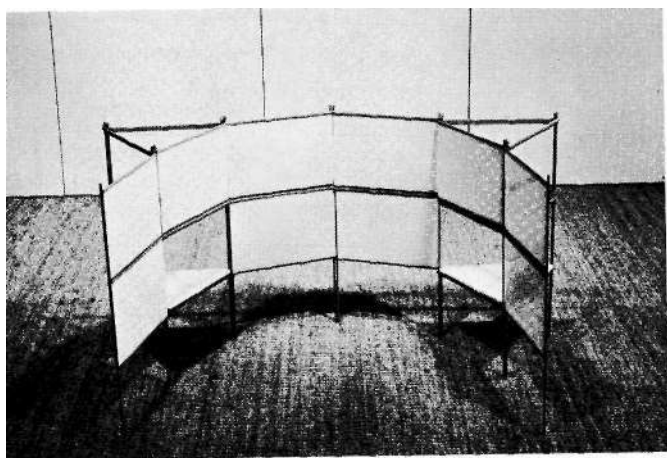
Tres elementos modulares y el plano de apoyo triangular, en el suelo y montados en cinco minutos

Un espacio lineal de 5 metros con un escarapate

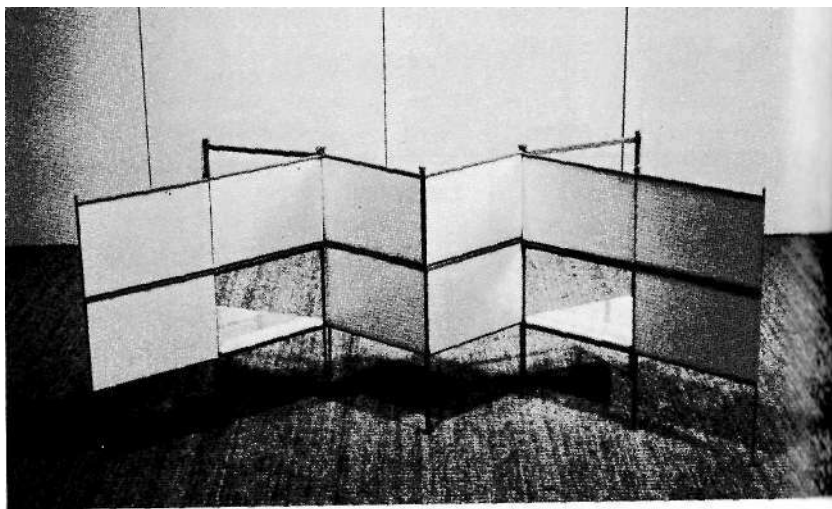


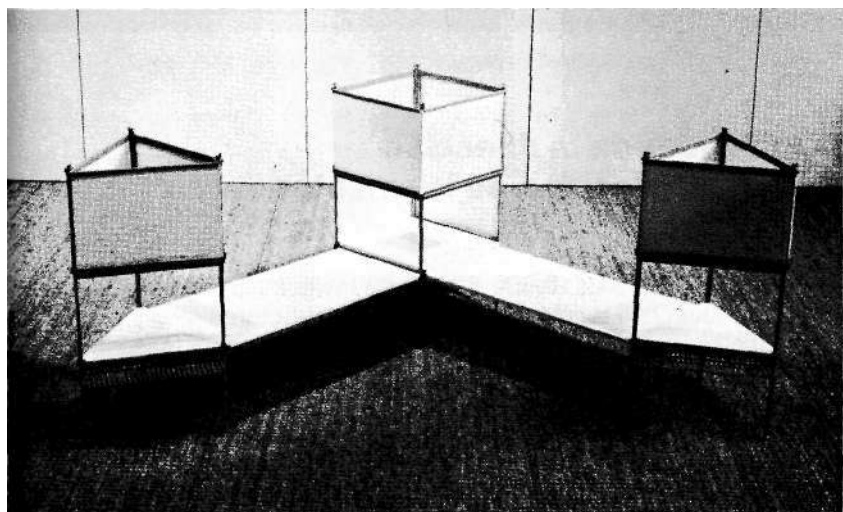
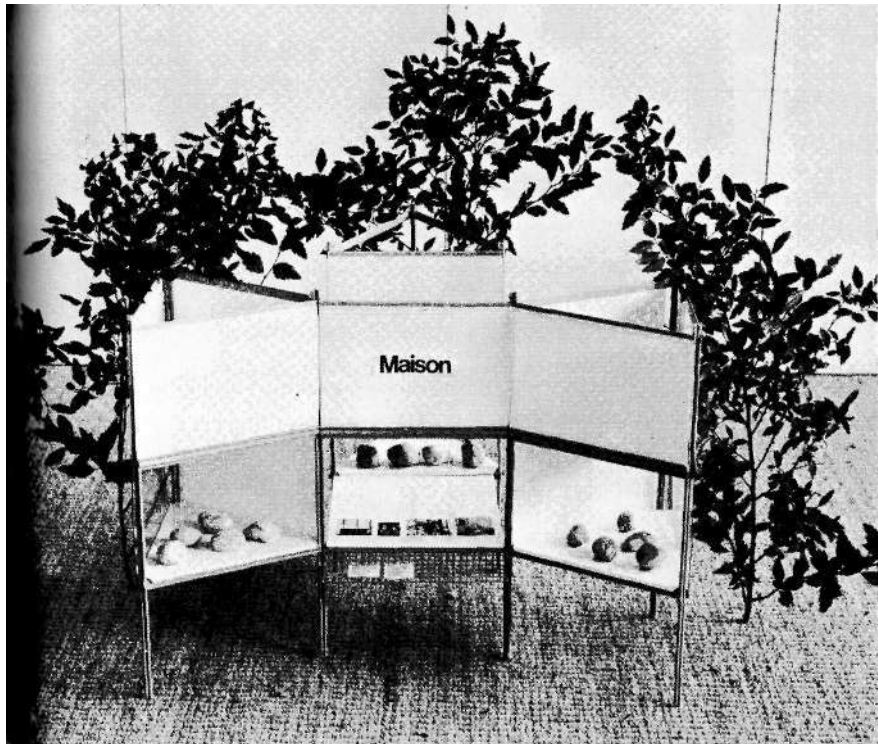
Las estructuras portantes pueden ser de base triangular o cuadrada.  
El maniquí indica las dimensiones en relación con la figura humana





Otras combinaciones posibles









## **Indicador de la dirección y de la velocidad de los vientos**

El Ayuntamiento de Rende (Cosenza) invita a algunos artistas y proyectistas a donar el proyecto de "estructuras educativas" a una escuela de Commenda di Rende. realizada por el arquitecto Fernando Miglietta y el ingeniero Aldo Aiello. El Ayuntamiento de Rende se compromete a realizar estos proyectos y, siendo yo uno de los artistas invitados, presento el proyecto de un Indicador de la dirección y de la velocidad del viento.

La parte superior se compone de una barra metálica giratoria,



Este indicador consta de dos partes: una a colocar sobre el tejado o mejor aún sobre un volumen cilindrico en el que culminan las escaleras del edificio y la otra en el patio de la escuela.

fijada a un cono sobre el tejado con una flecha de plancha de aluminio con su contrapeso al otro lado. Más arriba un recuadro tterero con seis chapas de aluminio de distinto peso, numeradas con grandes números visibles desde abajo, del uno al seis.

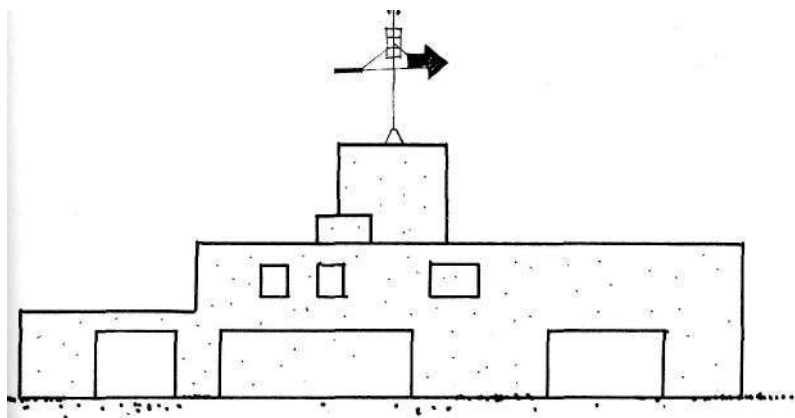
Las seis chapas de aluminio están colgando y se balancean libremente al viento. Según la velocidad del viento en aquel momento, se levantarán una o más chapas que quedarán orientadas en la dirección del viento, el cual desplaza la flecha que hace de timón.

Con la rotación de la barra de este indicador se establecen contactos eléctricos, por lo que, en la entrada de la escuela, se enciende el nombre del viento de aquel momento.

En un tablón colgado de la pared se lee a qué velocidad corresponden los seis números de las seis chapas que se levantan con el viento. Así, los niños pueden saber que aquel día a aquella hora soplaba un viento llamado Siroco (o Tramontana u otro) y que corre a la velocidad indicada por las chapas levantadas.

En el mismo patio los niños pueden observar un barómetro de gran tamaño con las condiciones atmosféricas ilustradas. De esta forma el proyecto responde a una función siempre cambiante, relacionada con las condiciones ambientales del lugar. Los niños aprenden así a considerar también las condiciones atmosféricas de un territorio.

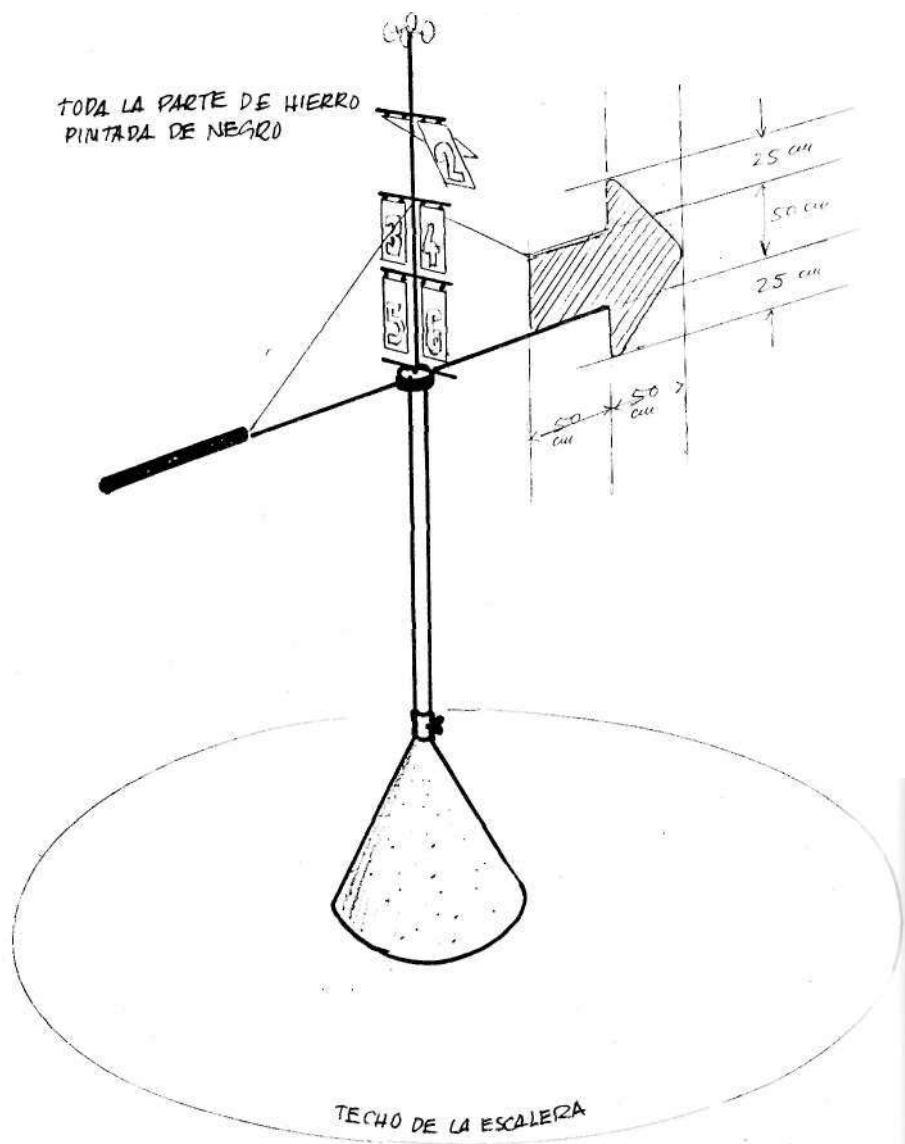
Una estación meteorológica incluso más compleja podría ser instalada en cada escuela, con otros instrumentos de medida que además de funcionales fuesen decorativos.



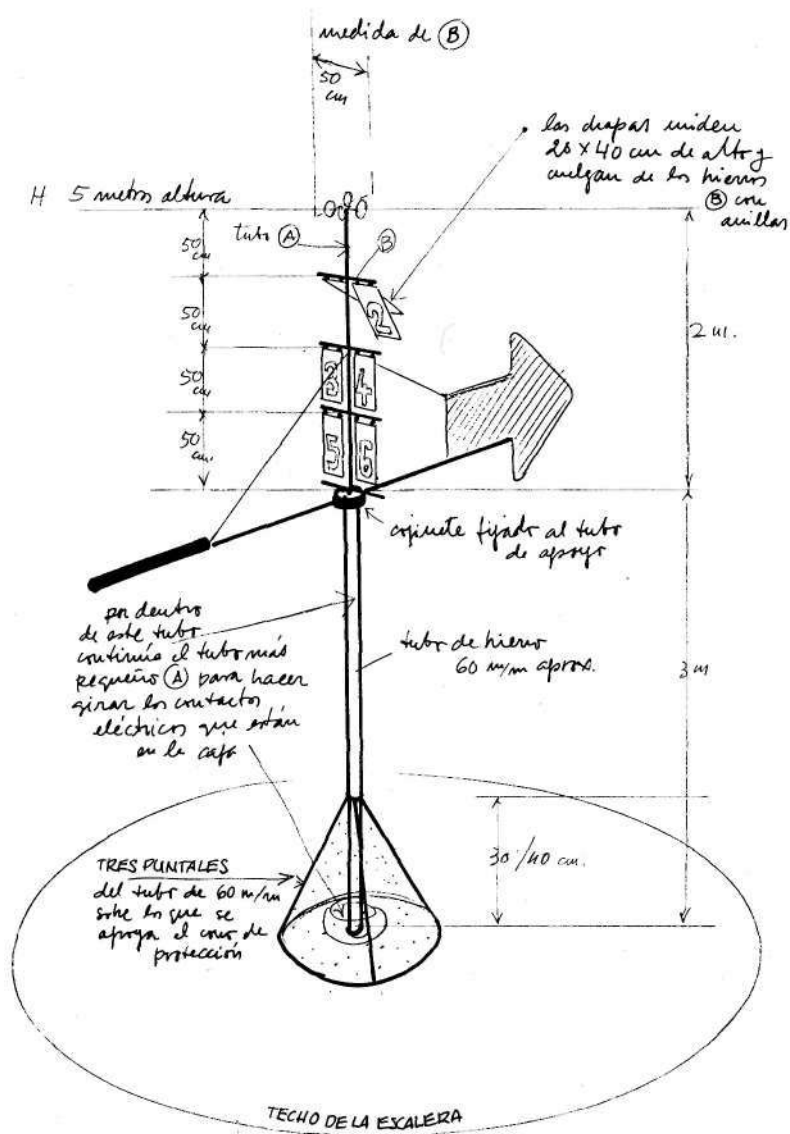
La parte externa del indicador de la dirección y de la velocidad del viento

El edificio de la escuela

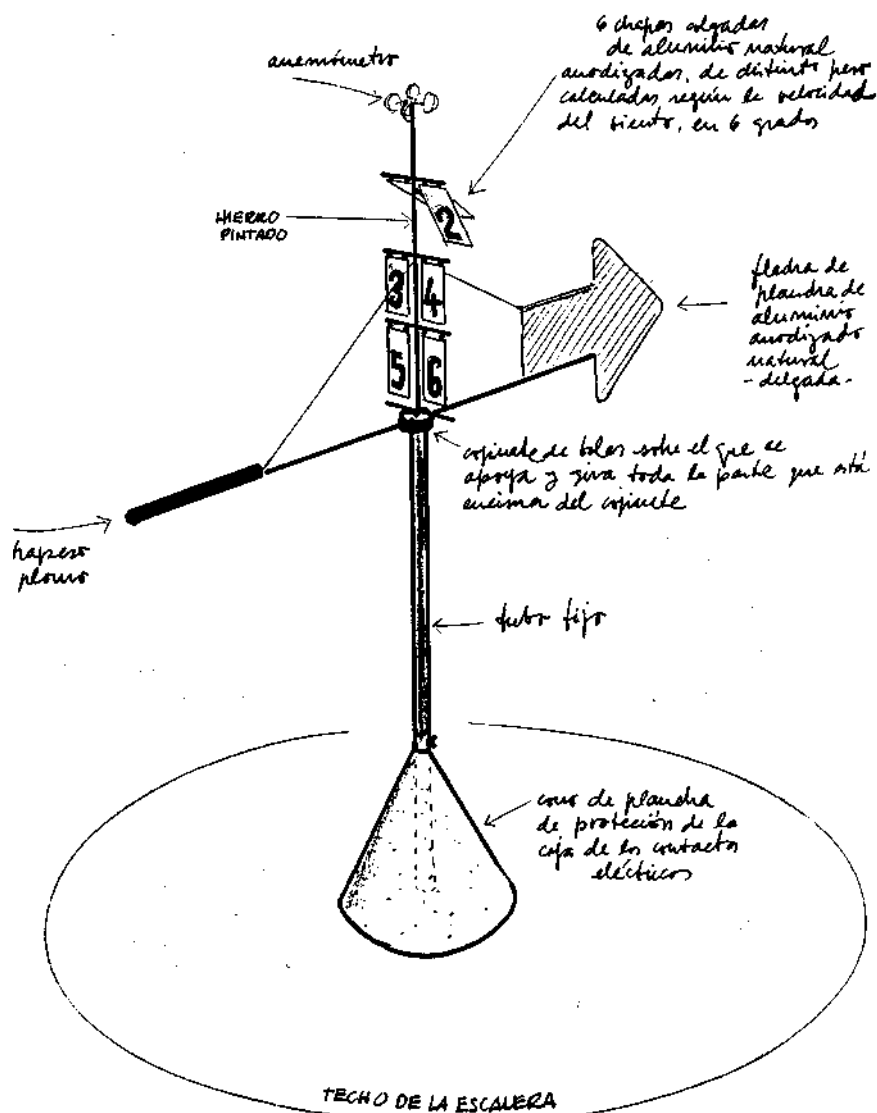


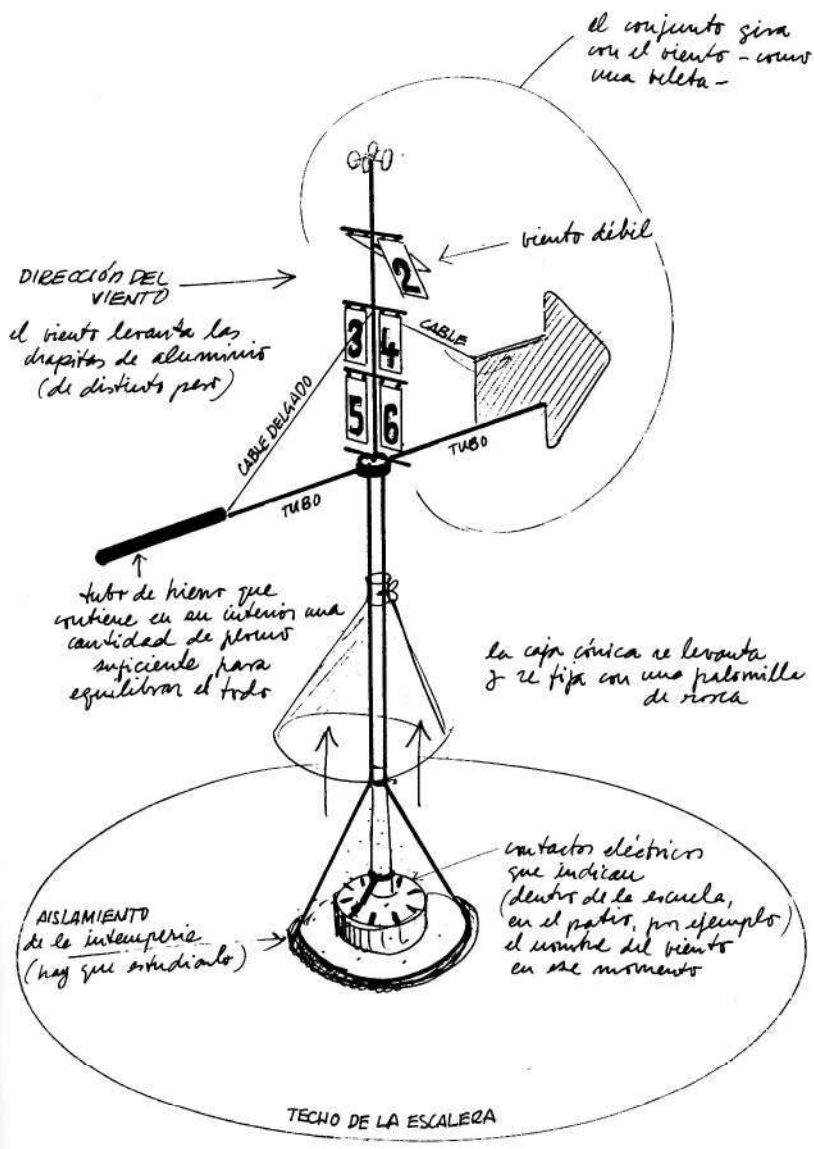


Dimensiones de la flecha de aluminio natural



Altura de las piezas





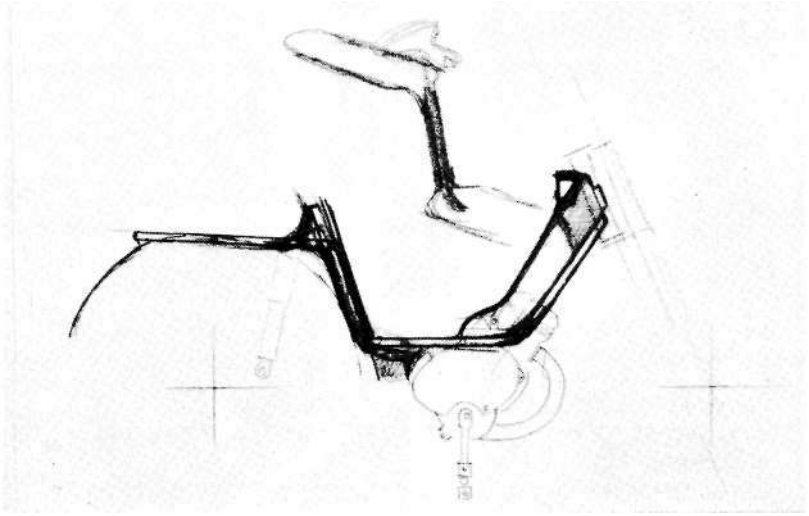
El cono de protección puede levantarse de la base para inspeccionar los contactos eléctricos



## Un ciclomotor

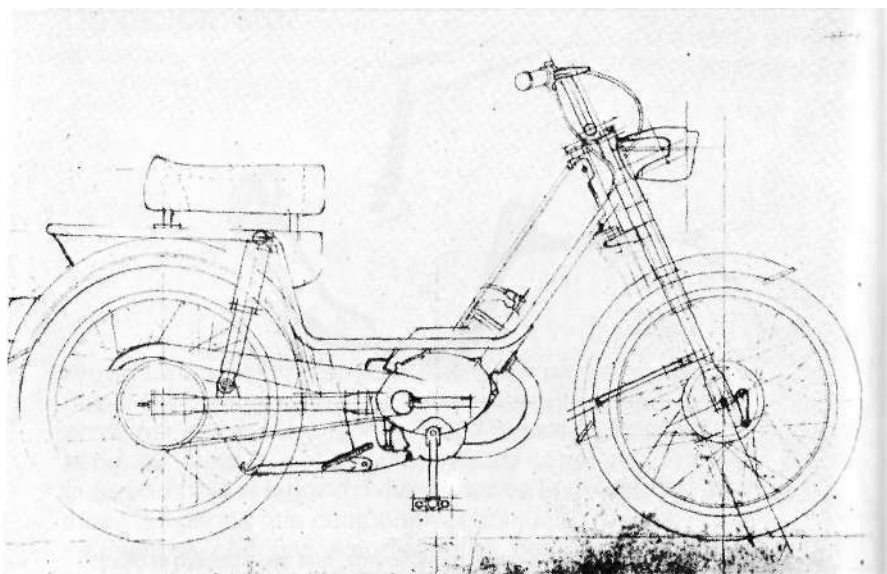
Proyectar un ciclomotor no quiere decir proyectar de nuevo los cientos de piezas que lo componen, sino saber combinar entre sí lo mejor de estas partes producidas en serie, de forma que el conjunto resulte coherente. En consecuencia la labor del diseñador es la de conocer bien todas las partes que componen el conjunto: ruedas, neumáticos, cadenas, amortizadores, pedales, sillines, motores, instalación eléctrica, silenciadores, bastidores, etc., para poder elegir y decidir qué piezas entre toda la producción existente son las más adecuadas para el problema planteado. La tarea del diseñador es por tanto la de una elección competente y un ensamblaje coherente. Todas estas piezas en serie que hay que combinar tiene una forma concreta dictada por el material y por las funciones. No se puede pretender que una llanta sea de estilo artístico, cuando el problema de todos esos relieves sobre el neumático es de necesidad práctica. La forma de todas estas piezas es una forma lógica y el diseñador en cambio deberá proyectar todas aquellas partes que, económicamente consideradas, servirán para mantener cohesionado el todo, de forma armónica y expresiva.

El proyectista puede intervenir sobre todo en la morfología del bastidor, teniendo presentes los problemas de estabilidad y de resistencia a los impulsos y a las torsiones. Puede intervenir en la forma de los guardabarros, del depósito, del sillín; ocuparse de los acabados, de los cromados y de los colores que tienen también un componente psicológico.



Boceto del posible bastidor, en papel transparente, que tiene debajo el dibujo de la posición exacta de las partes inamovibles del conjunto del ciclomotor

Se empieza a proyectar considerando los puntos inamovibles (según la experiencia) del vehículo, que son la distancia entre los centros de las ruedas y la posición del motor. Sobre este trazado se empiezan los bocetos, como veremos en este proyecto de Rinaldo Donzelli.



Dibujo de una fase sucesiva del proyecto, que representa el conjunto de la nueva solución (1965)



Dibujo técnico analítico que muestra todas las partes que integran el vehículo.

Tras esta fase vienen los dibujos técnicos para la fabricación que son realizados por los especialistas de la industria que producirá el vehículo proyectado

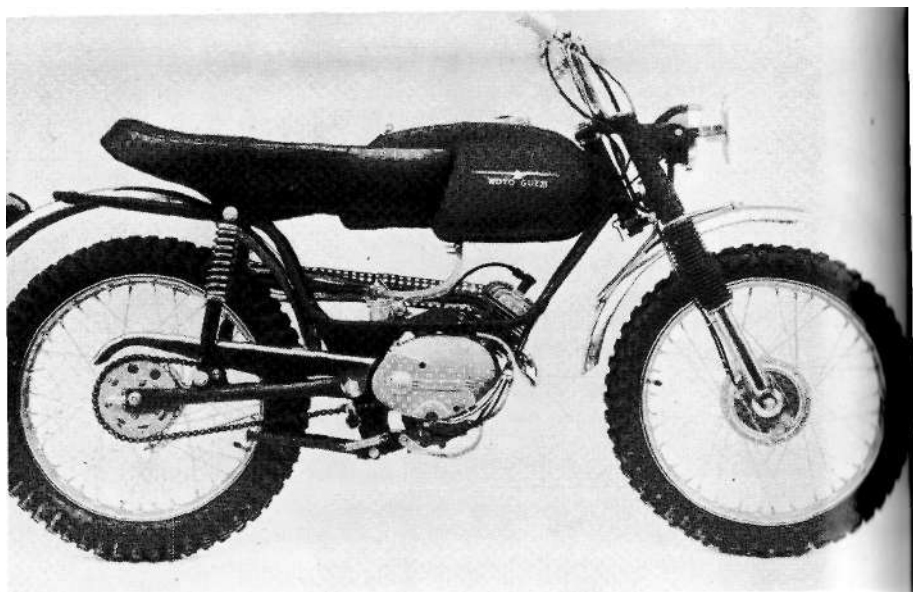
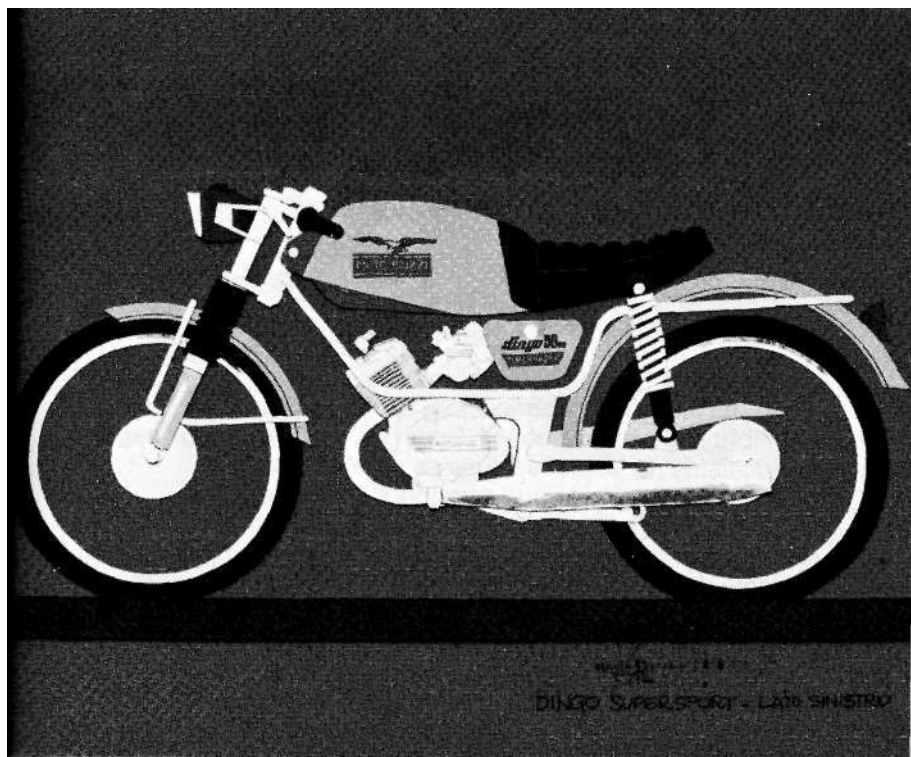


Foto de la versión Cross del mismo ciclomotor



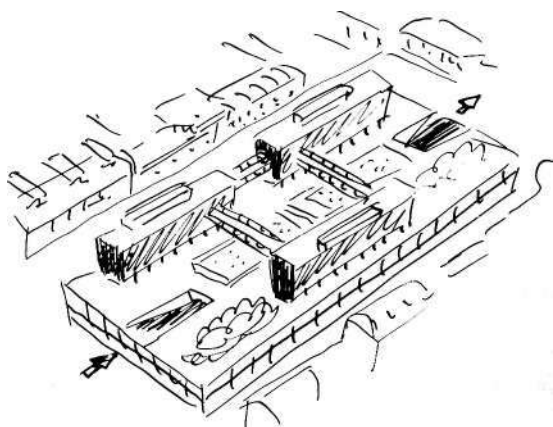
Modelo plano realizado mediante el collage de pequeñas cartulinas que representan, a escala 1= 5, las distintas piezas y su posición en el conjunto del modelo Super Sport

## Prefabricación

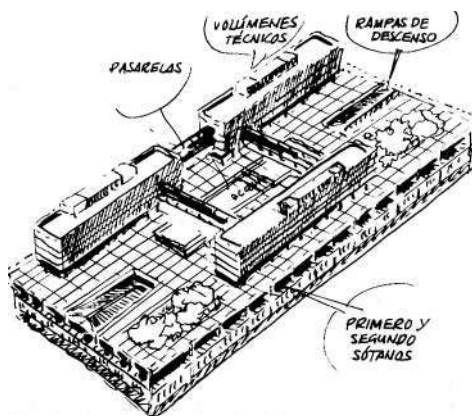
El ejemplo que aquí presentamos es uno de los muchos tipos posibles de prefabricación. Existen elementos prefabricados para la construcción de diferentes tipos según las distintas necesidades. Este es un ejemplo de prefabricación simple que considera la utilización de elementos ya prefabricados existentes en el mercado, como los perfiles metálicos, e incorpora para completarlo un sistema de paneles, ventanas, cubiertas y acabados para una obra prefabricada destinada a oficinas.

El problema: un grupo de empresas asociadas para la producción de materias plásticas (algunas de ellas de frecuente utilización en la construcción industrializada) solicita un proyecto de tres edificios destinados a las oficinas del grupo. Estos edificios tendrán que ser realizados con materiales producidos por el grupo y a la vez tendrán que servir como ejemplo de aplicación, parcial, de elementos prefabricados.

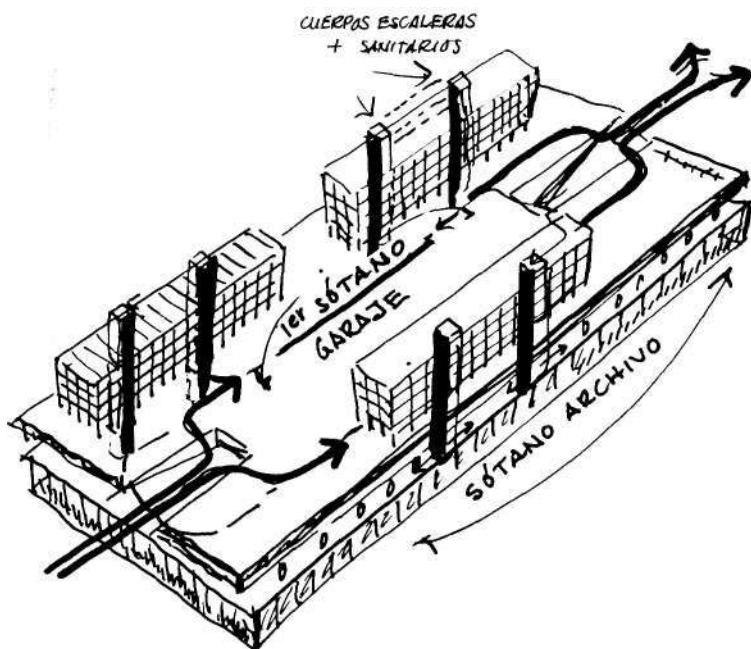
Definición del problema: los tres edificios serán iguales y estarán unidos entre sí por pasarelas. Dos pisos serán sótanos para el garaje y el archivo, y se harán con cemento armado tradicional. Con el mismo material serán realizados los cuerpos necesarios para las escaleras, los ascensores, los servicios higiénicos y los conductos para las instalaciones. El espacio interior será abierto y eventualmente parte de él podrá estar subdividido por tabiques prefabricados.



Boceto para definir las pasarelas, las rampas de descenso, al acceso a los dos sótanos y el conjunto de los tres edificios

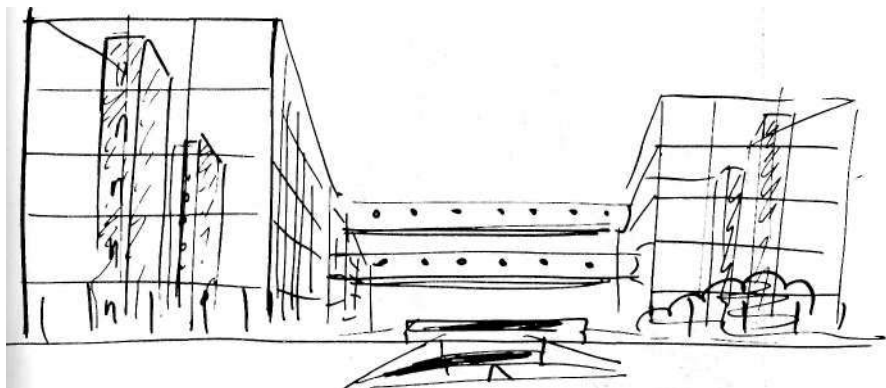






Los accesos a los edificios y a los dos sótanos

Los edificios tendrán cuatro pisos.  
 Los elementos prefabricados tendrán que ser realizados empleando materiales nuevos a base de resinas sintéticas, según los procedimientos de producción de las empresas asociadas participantes en el grupo que hace el encargo. El proyecto es encargado al G.P.A.-Grupo de Proyectistas Asociados: arquitectos Cesari, De Amicis, Forges Davanzati y Ranzani.



Boceto en perspectiva del conjunto. En primer plano la rampa de acceso a los sótanos. Se ven claramente los bloques de hormigón para las escaleras, ascensores, servicios higiénicos, sobre los que se fijará la estructura metálica que sustentará los paneles de revestimiento y las ventanas

Elementos del problema: coordinación geométrica rigurosa entre las distintas partes que integran el edificio y su compatibilidad.

Elementos sustentantes y sustentados.

Montaje y desmontaje de los elementos integrantes.

Revestimientos y materiales aislantes e impermeabilizadores para las cubiertas.

Productos sintéticos para sellar las juntas.

Paneles, dimensiones y materiales.

Cerramientos interiores y exteriores. Paredes móviles.

Ajuste angular.

Pavimentación y revestimientos interiores y exteriores.

Obsolescencia de los materiales.

Recopilación de datos: se realiza un sondeo sistemático sobre la producción de elementos y sobre todos los puntos de los subproblemas.

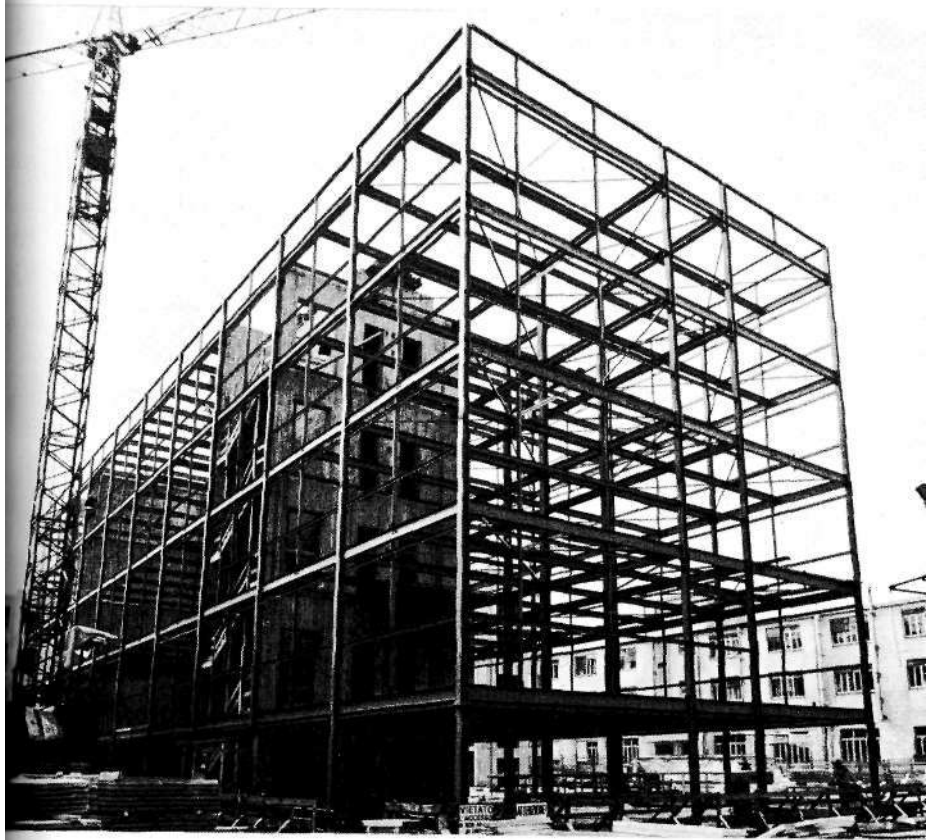
Análisis de datos: se descartan los datos relativos a elementos todavía en fase de experimentación y con prestaciones incompatibles con los demás elementos. En algunos casos se descubren prestaciones importantes, adaptables con ligeras modificaciones en fase de experimentación a las necesidades del problema, según la resistencia, la función y las posibles formas.

Creatividad: se decide ignorar el contexto en el que deberán levantarse los edificios, por estar degradado y en vías de transformación. Este problema se afrontará en una segunda fase, buscándole las soluciones adecuadas. Todos los elementos deberán constituir un "sistema abierto" coordinado, de manera que puedan ser utilizados con la máxima flexibilidad.

Se estudiará una técnica de montaje que, aprovechando la estandarización de los elementos, permita ahorrar mano de obra y andamios.

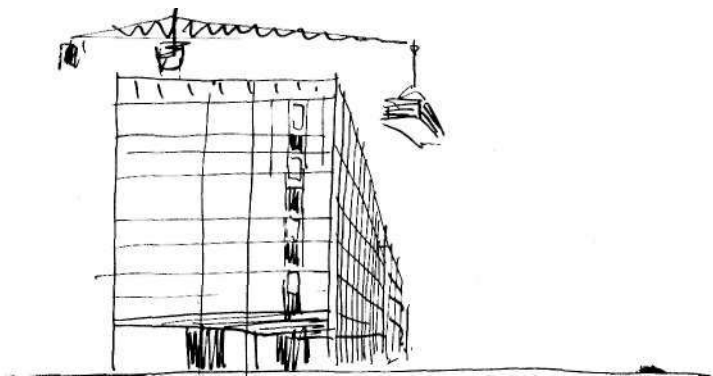
Todas las ventajas tienen que resultar visibles y deben indicar una tipología transformable, una forma de trabajar en ambientes continuamente modificables y adaptables a cualquier exigencia.

Materiales y tecnologías: de los sondeos realizados en el análisis de los materiales y de las técnicas más adecuadas se desprende que los elementos sustentantes y sustentados serán realizados con un único material de hormigón de poliesterol expandido, resinas epoxídicas y cemento, fabricado con técnicas de trefilado continuo (1979). Los intradoses de ventanas, los elementos de coronamiento y otros particulares, serán fabricados con manufacturados de resina poliéster autoextintora, reforzados con fibra de vidrio y dotados de intersticios esponjosos de poliuretano expandido.

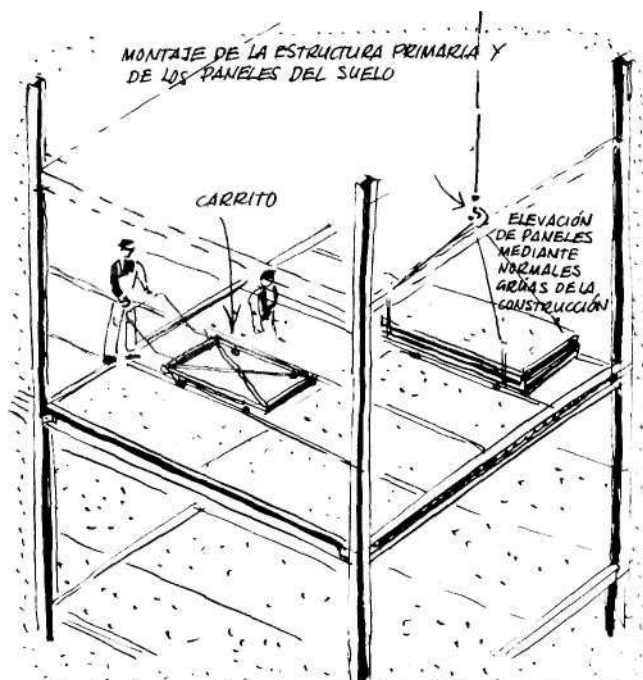


La estructura metálica y los bloques escaleras servicios

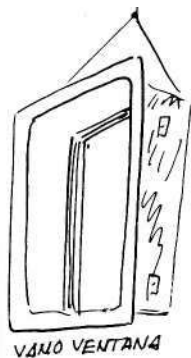
Revestimientos y materiales impermeabilizantes y aislantes para las cubiertas de PVC (cloruro de polivinilo). El sellado de las juntas se realizará con compuestos a base de silicona, problema relacionado con el estudio de las tolerancias y con los ensayos sobre los puentes térmicos.



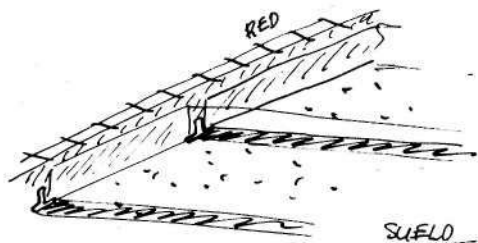
El transporte en paquetes de los paneles para los suelos.



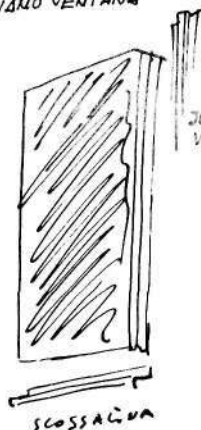
Los paneles para el suelo son colocados en su lugar



VANO VENTANA



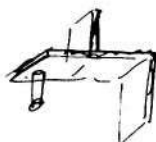
SUELO



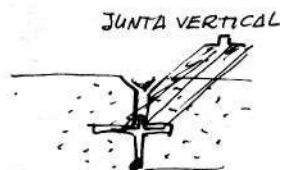
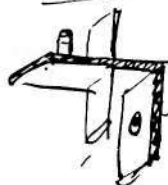
JUNTA VERTICAL

SCOSILLA

PANEL EXTERIOR

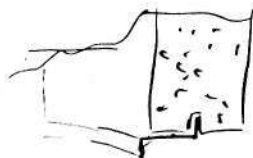


ABRAZADERAS DE FIJACIÓN



JUNTA VERTICAL

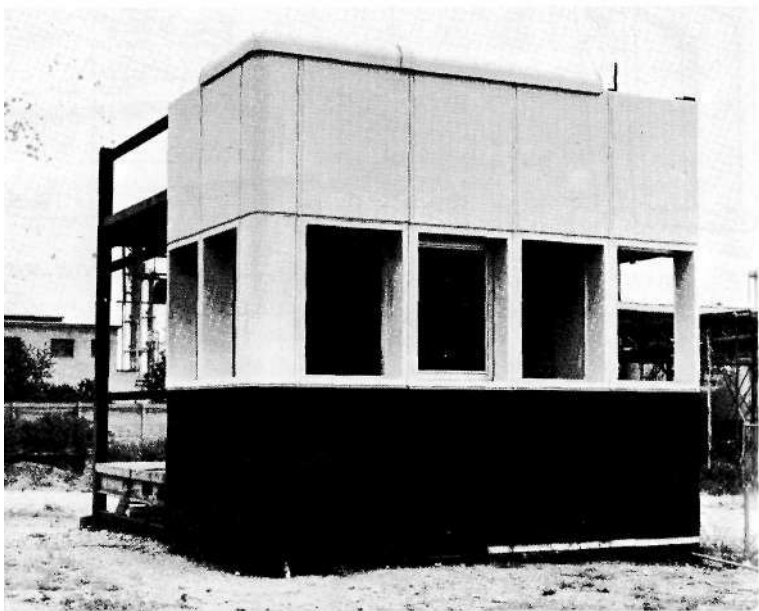
JUNTA HORIZONTAL



## MENÚ DE LOS ELEMENTOS

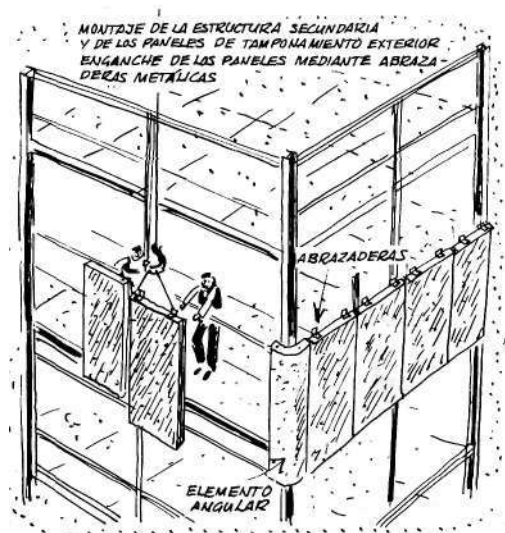
El "menú" de los elementos

Técnica de montaje: los suelos se construyen con bloques de paneles sobre cada piso distribuidos sobre los perfiles doblados a presión. Para izar los elementos de la fachada se utiliza una grúa de tipo ligero. Para su colocación se ha recurrido a una serie de abrazaderas diseñadas a tal efecto y fijadas con pernos a la estructura secundaria de la pared perimetral. Los elementos de los tabiques interiores, moldeados en poliuretano de alta densidad, están montados con perfiles de resorte sobre la estructura secundaria de la pared perimetral.

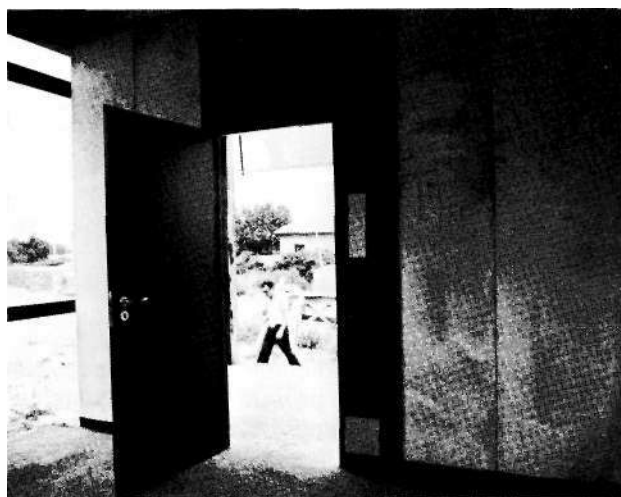


El modelo al natural donde se experimentan todas las partes que componen el edificio

Experimentación: se construye un modelo a tamaño natural de una parte de un piso tipo para probar el montaje y el desmontaje de cada elemento prefabricado, y comprobar las juntas, el acabado interior, el solado, la adherencia entre hormigón y panel del suelo (de tipo suelo mixto de 11 cm de altura), los tabiques y la rejilla de las instalaciones técnicas.

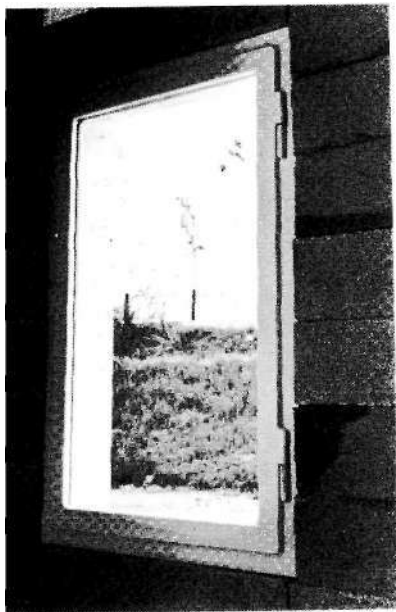


La subida de los paneles y su colocación mediante abrazaderas metálicas sobre la estructura metálica



Colocación de la puerta prefabricada en el modelo. En la pared próxima a la puerta se observa un boceto de una posible variante de la colocación de la puerta





La ventana prefabricada

Parte del montaje de los paneles de la ventana



Los cerramientos exteriores e interiores pueden ser realizados en PVC o moldeados en poliuretano de alta densidad, o en aluminio.

Con el poliuretano se harán las paredes perimétricas interiores, con moldeado por inyección. Suelos y revestimientos a base de resinas sintéticas. La estructura metálica, anclada en los bloques de hormigón de las escaleras, está realizada con pilares y vigas de acero tipo Uni, construidos independientemente en el taller habitual, según los esquemas propuestos por el sistema que prevén la disposición de los conductos para el paso de las tuberías de las instalaciones.

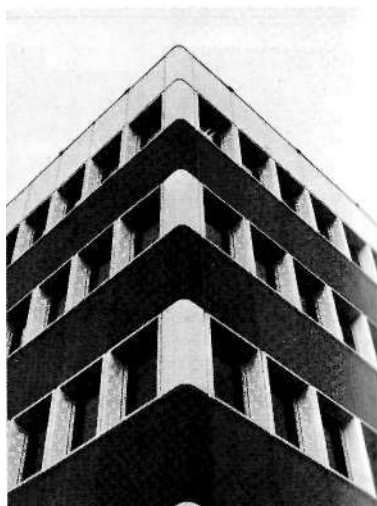
Las comunicaciones entre los distintos edificios podrían proyectarse en forma de túnel y realizarse en poliéster estructural.



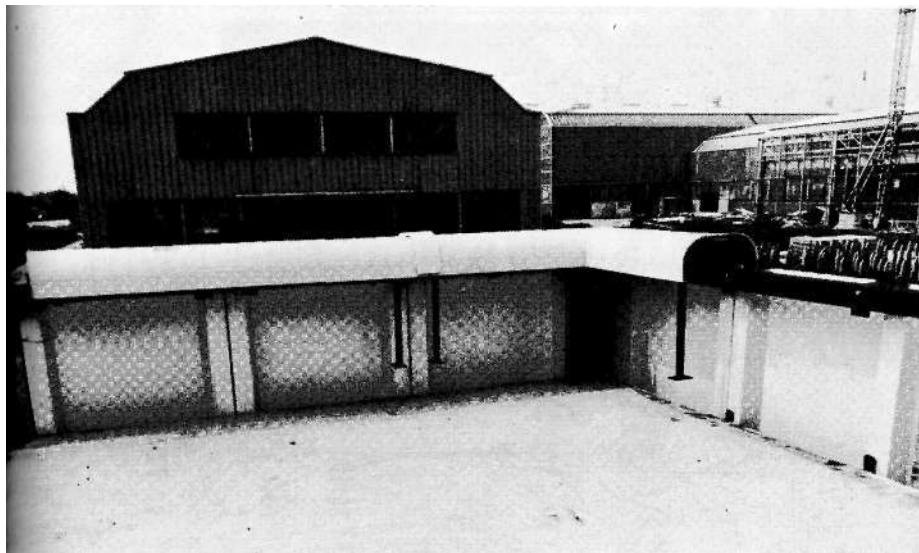
El montaje de las fachadas ha requerido unos 12 minutos aproximadamente para cada elemento antepecho-ventana



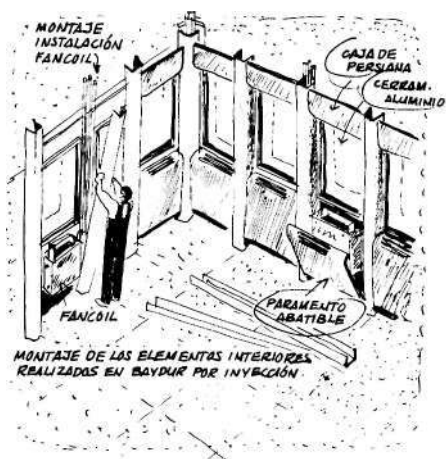
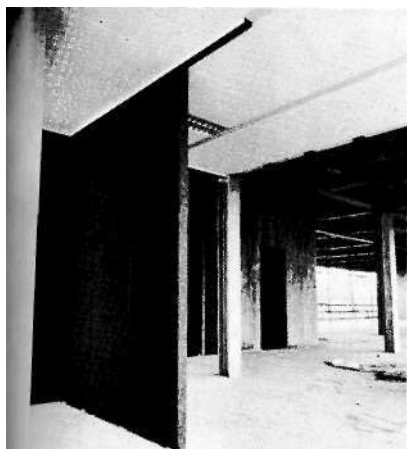
Vista de la colocación de los elementos prefabricados en la fachada



El elemento de esquina que une las fachadas



La colocación de los elementos prefabricados vistos desde la cubierta



Los paneles de las paredes interiores y sus guías

Montaje de los elementos interiores realizado en Baydur: el recubrimiento de los pilares



Un interior con la instalación provisional de las oficinas



La cubierta del acondicionador de aire



Dos edificios apenas finalizado el montaje

Solución: tres edificios iguales, comunicados por pasarelas túnel, en Via Granzioni 33, en Milán. El tiempo invertido en la realización de los tres edificios, tal como fueron programados, puso de manifiesto una disminución real del coste de mano de obra.

El montaje de las fachadas fue realizado aproximadamente en 12 minutos para cada elemento antepecho y ventana.

La proyectación general se debe al Grupo de Proyectistas Asociados: arquitectos Cesari, De Amicis, Forges Davanzati y Ranzani. El ingeniero Pino Introzzi es el responsable de las estructuras. Los ingenieros Vidio Pietropoli y Antonio Palma dirigieron las obras. La coordinación geométrica y la proyectación de los elementos son de Lorenzo Forges Davanzati y Carlo Chiappa, arquitectos.



¿Por qué la gente huye de la ciudad cada fin de semana?  
¿Qué se podría hacer para que la ciudad resultase más acogedora?

## Un paseo de árboles de muchas clases

El problema surge del análisis de una situación actual, que es la de la organización de la zona verde en una ciudad. También esto puede ser un problema de diseño como la misma situación pone de manifiesto: en las ciudades se tiende a hacer paseos de árboles todos iguales, a disponer las plantas en los arriates de la forma más elemental, más trivial posible. Esto es debido al desinterés por parte de los responsables de proyectar este tipo de ornamentación necesaria para el recambio del aire en el ambiente urbano, y a la costumbre inveterada de hacer las cosas sin alterar la situación basada en la repetición de lo conocido sin pensar en mejorarlas, ya que mejorarlas podría acarrear discusiones y pérdida de tiempo, y por tanto todo se desarrolla con el consabido "chucu-chucu".

La función de las plantas en la ciudad podría considerarse en cambio bajo otro aspecto, que es el de ofrecer al ciudadano un servicio más agradable incluso psicológicamente, sin que resulte más caro que otro peor hecho.

El trabajo planteado en este momento es por consiguiente algo que podríamos definir como un pre-proyecto, una llamada de atención sobre un problema, una propuesta para mejorar el aspecto de la ciudad, para propiciar la cultura del reino vegetal, para hacer más agradable una caminata por un paseo que no sea de árboles todos iguales.

Naturalmente, se está hablando de un ambiente urbano donde la gente sea lo bastante civilizada, lo bastante educada, para no arrancar ramas, no dejar residuos orgánicos personales detrás de los setos, no arrojar basuras entre las matas. Supongamos pues que es un proyecto para la





ALBARICOQUE

GRANITO ROSA  
CON LIQUENES

SAUCE

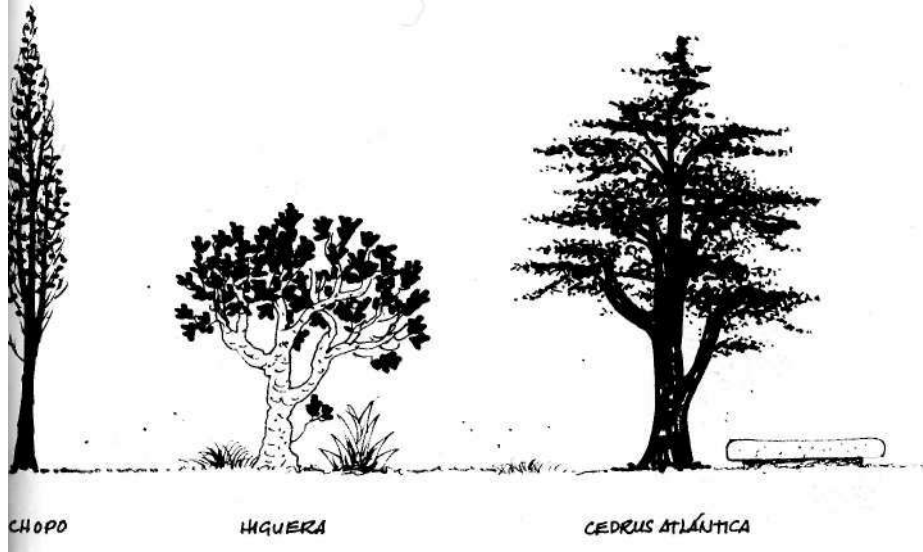
OLEANDRO

civilización del futuro, confiando en que ese futuro sea mejor que el presente.

Definición del problema: analizar la actual situación del espacio verde en la ciudad y hacer encuestas para saber cómo vive esta disposición el ciudadano. De este trabajo extraer para hacer propuestas realizables.

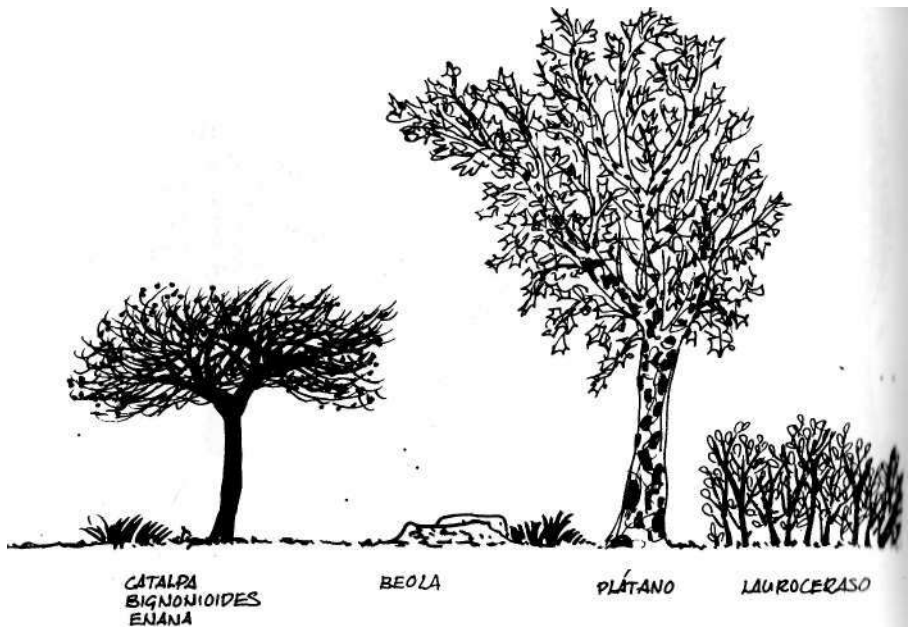
Elementos del problema: el clima del ambiente. Los árboles que viven bien en este clima. Árboles de hoja perenne y caduca. Altura máxima de los árboles, colocación de los setos. Los árboles y la iluminación callejera. La caída de las hojas y el mantenimiento. La poda. Los espacios disponibles.

Recopilación de datos: qué se ha hecho en otras ciudades a propósito de este tema. Entrevistas con ingenieros agrónomos.



Análisis de datos: lista de los posibles árboles, época de caída de las hojas. Relaciones con las autoridades. Lista de árboles que requieren cuidados especiales. Lista de árboles cuyos tipos y cantidades de hojas pueden embozar las alcantarillas. Opiniones de especialistas.

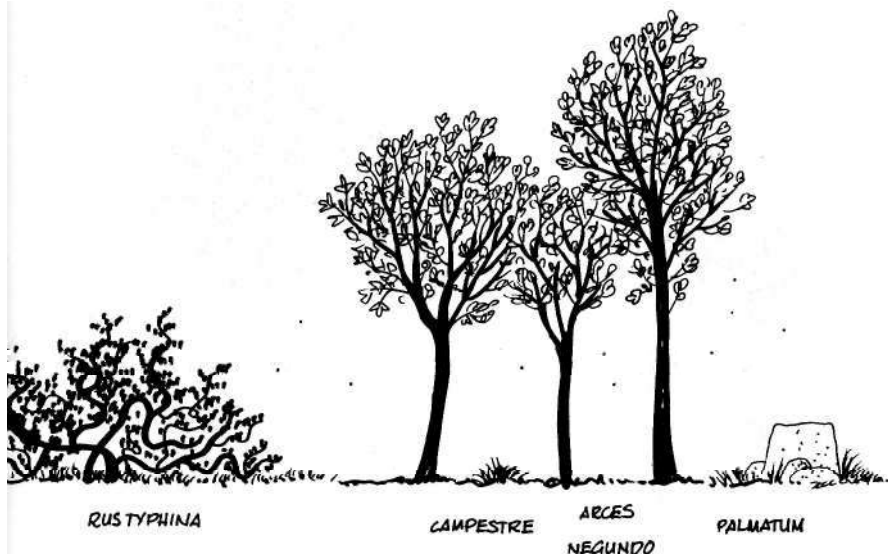
Creatividad: ¿por qué la gente huye de las ciudades excesivamente regulares y busca un sentido de calma y de reposo en el campo? (en realidad, como "todos" huyen de las ciudades para irse al campo en busca de paz, resulta que se encuentran todos, el mismo día y en la mayor confusión, en el mismo lugar que, además, ni siquiera está preparado para recibirlos). Porque no se disfruta caminando por un paseo de árboles todos iguales a distancias iguales, que dejan caer sus hojas todos a la vez en la misma época embozando las alcantarillas. Por ejemplo, si uno se pasea por Via Ravizza en Milán, cada diez pasos se tropieza con el mismo tipo de árbol: un arce, otro arce y otro arce... y así tres mil veces. Y además todos son arces del mismo tipo; si por lo menos fueran un arce silvestre, un arce negundo,



un arce palmatum, NO, todos iguales, a distancias iguales, podados de igual manera, todos a la vez repletos de hojas, todos a la vez sin una sola hoja. Una idea de archivero, no de jardinero.

Un conjunto monótono en un paseo de edificios uniformemente alineados.

¿Por qué entonces la gente huye de las ciudades? ¿Qué es lo que busca? Busca la variedad, porque en el campo encuentra un cerezo al lado de un chopo y después una mata de hortensias cerca de un prado y después cinco tilos y después un castaño, una higuera, otro castaño, once acacias, un roble... Tal vez sea ésta la manera de disponer los árboles en los paseos de una ciudad: hacer composiciones lineales de árboles distintos, de forma que durante el recorrido de este paseo puedan verse árboles distintos a diferentes distancias, con floraciones diversificadas, con grandes hojas siempre verdes o sin hojas, un arce palmatum (lo que en Japón llaman Momigi) y que en otoño se pone rojo, al lado de un arce negundo que tiene las hojas amarillo-verdosas. Un cítilo que florece sólo unos cuantos

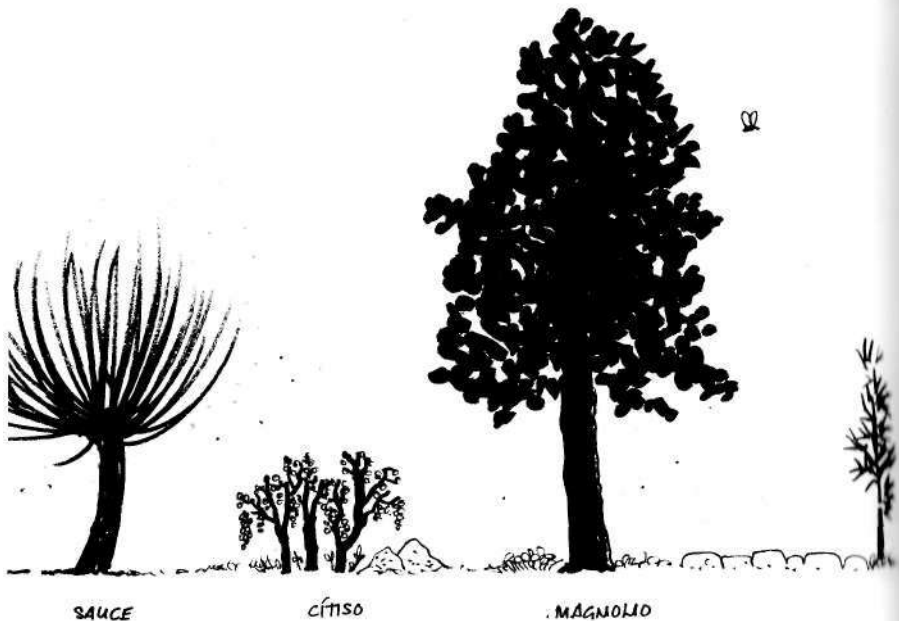


días junto a una roca natural de granito rosa traída de Cerdeña...

Por un paseo de este tipo la gente podría pasear más a gusto, se encontraría mejor: ven a verme, vivo en el tercer magnolio, desde mi ventana puedo aspirar el perfume de sus flores. O bien: enfrente de casa hay un roble lleno de pájaros. Y además el paseo sería mucho más variado, ya que no todos los árboles pierden sus hojas al mismo tiempo; al contrario, el magnolio estará siempre verde, junto a un arce rojo, a un sauce llorón sin hojas, a un seto de cañas, a una piedra de gneis sobre la que poder sentarse durante el buen tiempo.

Veamos pues si es posible proyectar un paseo de árboles de distintas clases a diferentes distancias como una composición lineal, procurando que no interfieran una buena iluminación nocturna y que no requieran mayores cuidados que un paseo de árboles todos iguales.

Materiales y técnicas disponibles: preguntar a los expertos qué tipos de árboles y plantas se adaptan mejor a la ciudad



considerada. Qué tipos de tierras necesitan. Si es necesario un mantenimiento especial. Si es posible encontrar rocas, dónde y cómo. Si pueden plantarse a la vez plantas más pequeñas, musgos y líquenes. Si esta disposición puede plantear problemas técnicos.

En este caso la experimentación se llevará a cabo en un paseo de la ciudad, que a la vez será el modelo al natural del posible paseo.

La verificación comprobará la adecuada disposición de las plantas respecto al viento, a la tierra, a la luz y, sobre todo, al comportamiento de los ciudadanos.

Los dibujos constructivos se harán en relación al tipo de edificios que se encuentren en ese paseo y al tipo de



BAMBÚ

iluminación urbana. Habrá que tener en cuenta el paso de los coches y los cruces de calles.

Posible solución del problema: mismo coste si no inferior en cuanto a instalación y mantenimiento. Facilidad de cambiar una planta, si se muere, por otra que puede ser distinta. Disminuye el estorbo de las hojas muertas. La poda se reduce a menos plantas.

La distribución puede hacerse en consonancia con los edificios, tanto a nivel de estilo como de bulto y teniendo en cuenta la proximidad de plantas existentes. La caminata a lo largo del paseo resulta más agradable e incluso más instructiva. Composiciones de distintas plantas pueden caracterizar diferentes paseos. No se excluye la posibilidad de crear en esta misma ciudad un paseo de árboles todos iguales a igual distancia como recuerdo de un tiempo pasado.

## Autocar gran turismo

El problema, encargado por la Carrozzeria Emiliana Renzo Orlandi a Isao Hosoe, es el de proyectar un nuevo autocar gran turismo.

Definición del problema: autocar gran turismo para unas cincuenta personas, con servicio de bar y wc, a realizar con el bastidor mecánico del vehículo Fiat 370. Se crea un grupo operativo con la colaboración de los arquitectos Antonio Locatelli, Pietro Salmoiraghi, Angelo Torricelli, Antonio Bárrese diseñador visual e Isao Hosoe coordinador y responsable. El grupo de proyectación se propone obtener un producto muy cuidado en todos sus detalles de cara al buen funcionamiento de cada uno de sus servicios.

Elementos del problema: bastidor Fiat 370, asientos para unas 50 personas y el conductor, servicio de bar y wc, espacio para equipaje, máxima visibilidad, comodidad, seguridad y utilidad práctica.

Recopilación de datos y correspondiente análisis: se ponen de manifiesto las necesidades del mercado y se concretan los objetivos del cliente. Análisis de las necesidades y de las funciones de los viajeros. Estudio de las relaciones formales y funcionales entre el interior y el exterior del vehículo. Se recogen opiniones y motivaciones del carrocerero, del empresario, del conductor, del viajero, de la agencia de viajes y del mantenimiento.



El autocar ESPACIO visto de lado. La parte inferior es roja, la superior blanca



Los materiales empleados son: la plancha soldada, la estructura de tubos de hierro, la resina reforzada para los parachoques, materiales no inflamables para el interior. Cristales de seguridad.

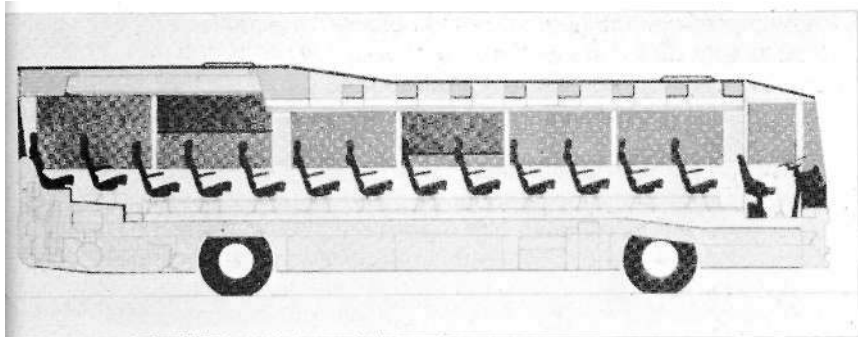
La experimentación se lleva a cabo con modelos a escala del volumen del vehículo para las pruebas de color respecto a la percepción psicológica. Se hacen otras experimentaciones sobre aspectos de la construcción de cara a la seguridad y al confort.

Creatividad: se tiende a una solución coherente que concilie las distintas exigencias de todo tipo. Las necesidades expresadas por los distintos interesados se hallan de hecho muy diferenciadas. Para el empresario, el vehículo constituye una inversión económica y una inversión en términos de cualificación de su propia imagen. Para el conductor y el personal subsidiario es un puesto de trabajo. Para la agencia de viajes es un servicio a valorar en términos de competitividad económica y de mayor confort que poder ofrecer a los viajeros. Un aspecto psicológico a tener en cuenta cuando se proyectan ambientes interiores de trenes, aviones, autobuses, es el famoso "efecto túnel", que al parecer da lugar a sensaciones de molestia y coerción que muchos viajeros experimentan en semejantes ambientes.

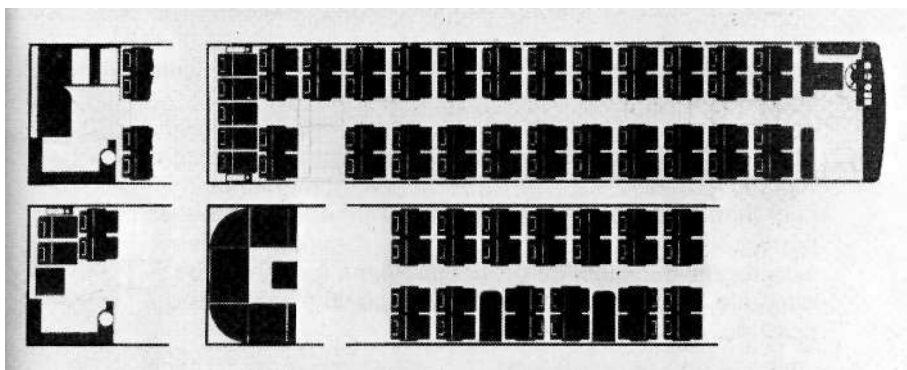
A estos inconvenientes se les ha dado una respuesta proyectual aumentando la altura y la luminosidad del ambiente, colocando los casilleros para el equipaje de mano en sentido transversal, en lugar de longitudinal como es habitual, para fragmentar el techo en una suma de espacios finitos y romper la monotonía del túnel.

El volumen técnico de la instalación del aire acondicionado y de la iluminación ha sido reducido al mínimo imprescindible. La elección de colores se reduce a un grupo de colores coordinados para el interior y a dos colores (más los colores de los materiales) para el exterior.

Modelos y verificación: se realiza un prototipo para controlar los volúmenes, la visibilidad, el confort, los servicios. Otras maquetas volumétricas a escala servirán para controlar los colores exteriores.



Sección del vehículo con el máximo número de plazas



Plantas del vehículo con las distintas adaptaciones: bar y wc, sólo wc, salón y plazas reducidas para viajes especiales

Solución: se define el nombre del autocar, que se llamará ESPACIO.

Por fuera los colores están utilizados para poner de manifiesto la seguridad y por tanto para resaltar las partes que comunican esta impresión. El espacio resulta visible desde los amplios ventanales.

Por dentro, el techo del autocar es convexo (en lugar del tradicional techo cóncavo que recordaba a los antiguos carruajes) para permitir una mayor visibilidad panorámica incluso mirando por el lado opuesto al asiento ocupado.

La reducción del volumen técnico posibilita una excepcional habitabilidad del ambiente.

El concepto de transporte como servicio ha sido abordado de dos maneras: primero estudiando versiones diversificadas según sus funciones para permitir adaptaciones del vehículo con un número de asientos variable, con eventual uso de cocina, con saloncito, etc. El segundo, integrado la zona de mandos y tablero con las funciones adyacentes (lugar para la azafata, frigobar, aparatos audiovisuales, etc.) para poder aumentar las proporciones de confort incluso para el personal del autocar.

Por último, se evidencian al máximo las características de «imagen» de este autocar ESPACIO, tanto mediante la acentuación de la idea de seguridad inmediatamente perceptible gracias a los *roll-bars* que pautan volumen exterior del vehículo, como por la misma forma en su conjunto, reforzada por un uso apropiado y moderno del colorido.



El interior del autocar donde se advierte en seguida la máxima visibilidad. El efecto túnel es anulado mediante repisas transversales y la elevación del techo en la parte posterior del vehículo



El equipaje y la apertura de las puertas



Los servicios

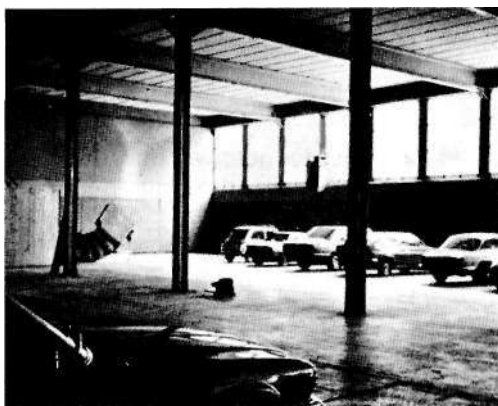
## Proyecto para una exposición

Problema: participación italiana en la Exposición de Ginebra "Telecom 79", sector Telecomunicaciones.

Definición del problema: exposición colectiva de 33 empresas italianas públicas y privadas, productoras de servicios y equipos para telecomunicaciones.

Habrà un lugar destinado a proyecciones y otro para recepciones. Conexiones eléctricas, electrónicas y telefónicas para todos. Los visitantes seguirán un itinerario previsto.

Elementos del problema: definición de los espacios para cada expositor. Estructura modular portante para las



Perspectiva fotográfica y dimensional del ambiente donde habrá que instalar el stand de la feria. A partir de esta perspectiva se construye una maqueta para mostrar las vigas y las ventanas existentes

conexiones y la señalización. Modulación del espacio utilizable. Materiales ininflamables o autoextintores. Decoración de los espacios con mesas y asientos. Entrada a la exposición. Afluencia del público.

La recopilación de datos, en este caso, es innecesaria, dada la especificidad de la exposición y dado que parecidas exposiciones ya han sido proyectadas anteriormente por los mismo proyectistas.

La proyectación de la instalación es del arquitecto Achule Castiglioni, con la colaboración de Paolo Ferrari. La proyectación gráfica es de Max Huber.

La creatividad se decanta por la utilización de una estructura modulada, ya existente, que puede usarse también como estructura de soporte de los elementos divisorios entre los distintos espacios y de la señalización, además de las conexiones eléctricas, electrónicas y telefónicas.

Los elementos divisorios están modulados en relación con la estructura principal, pudiendo llevar también ampliaciones fotográficas u otras imágenes.

El conjunto del espacio expositivo deberá poseer una unidad visual y plástica que le caracterice, teniendo presentes las características de cada expositor. Las conexiones eléctricas y electrónicas tendrán que ser de fácil y rápida realización.

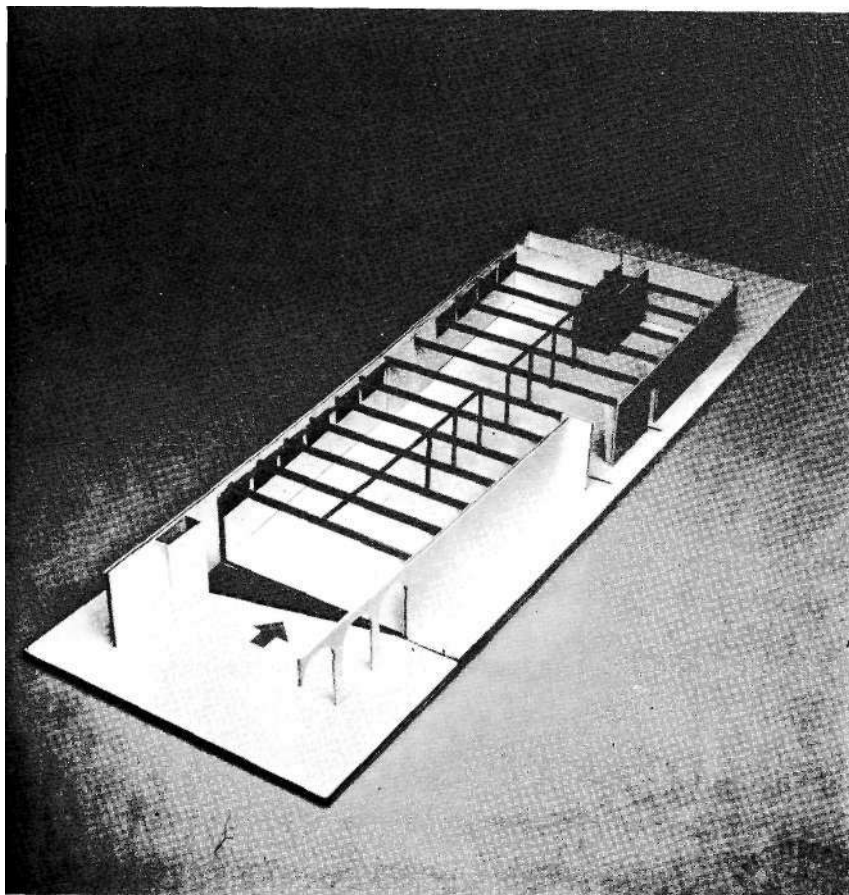
La entrada a la exposición deberá reclamar la atención del público.

Materiales y tecnologías utilizables: canal industrial Ticino utilizado normalmente como portacables y como soporte de conducciones de aire comprimido, gas y similares en talleres mecánicos. Es también un soporte para aparatos de iluminación, de seccionamiento, de interrupción y de difusión sonora.

Rejilla de ABS cromado para la fachada.

Soportes de aluminio para las fotografías, dibujos y didascalias.

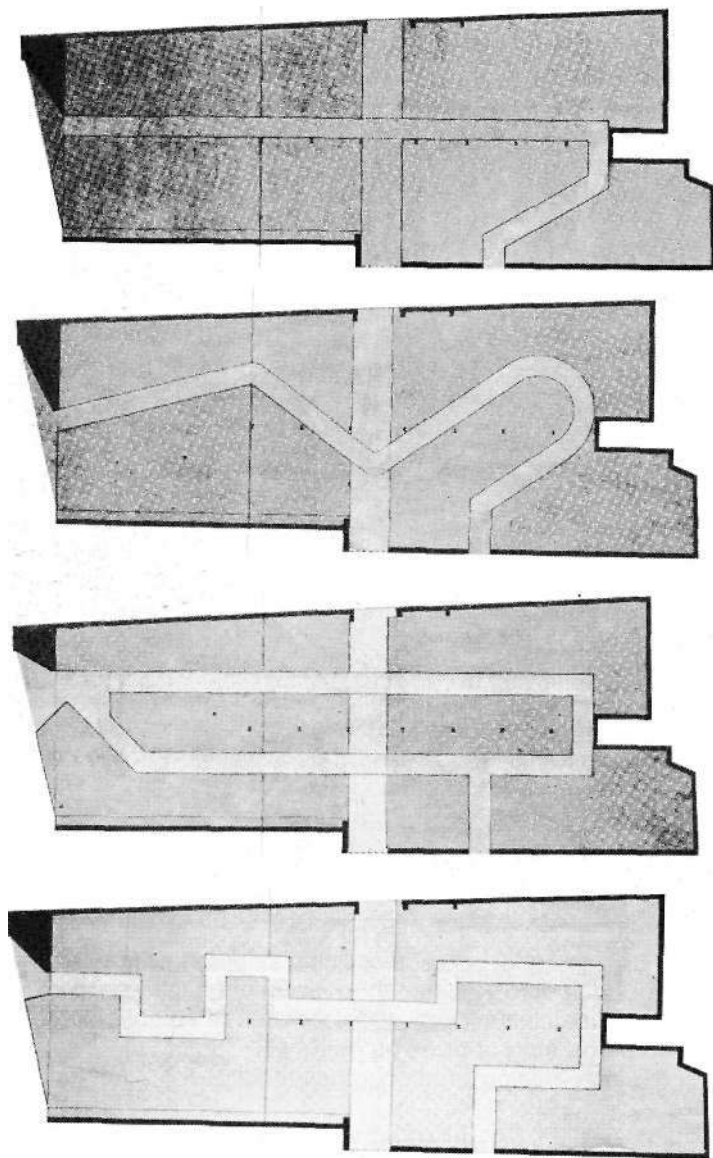
Tejido artificial de malla para los paneles divisorios semitransparentes. Sobre esos paneles de malla estarán impresos los nombres de los expositores.



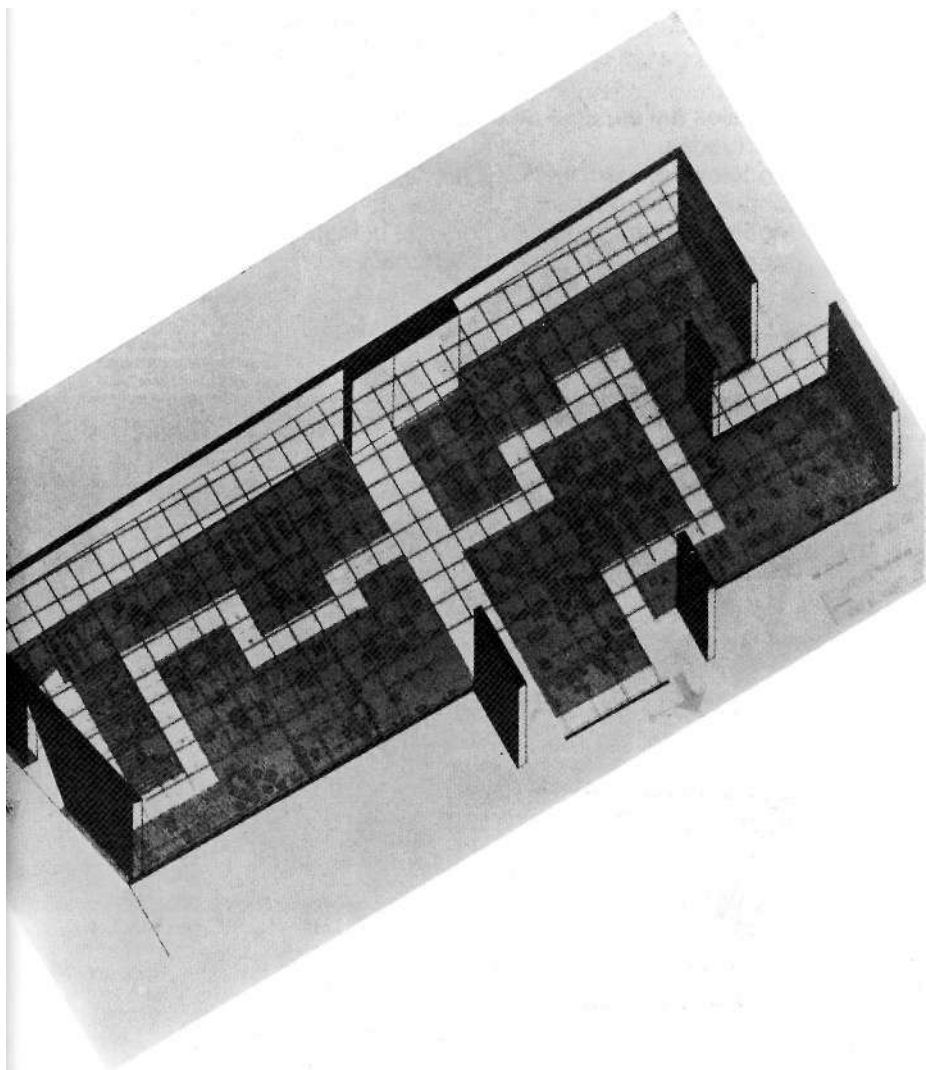
Maqueta del espacio disponible

El espacio global está delimitado por tejidos melaminizados blancos, de la misma medida que los paneles semitransparentes. Un telón de tela normal de color oscuro, oculta el armazón de cemento del ambiente preexistente y cubre las ventanas.





Estudio de los posibles itinerarios para el público



Planimetría general con la estructura modulada suspendida, que incluye las instalaciones telefónicas, eléctricas y el sistema de iluminación

Experimentación: colocación y técnica de impresión de los nombres sobre los tejidos semitransparentes. Controlar las dimensiones de las partes respecto al todo. Estudios y pruebas de las uniones.

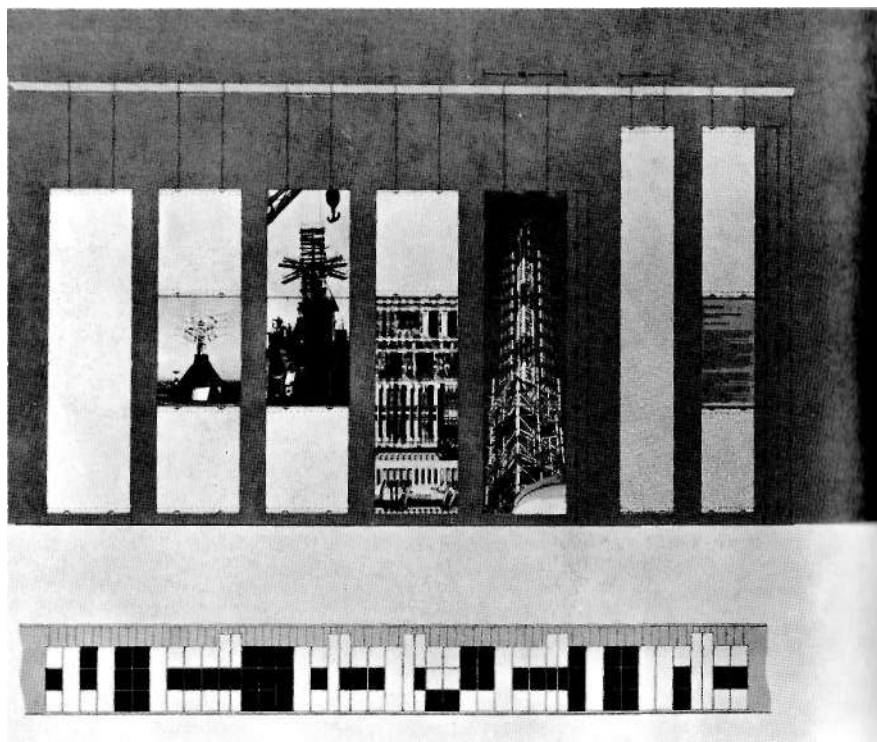
Modelos del espacio disponible según las observaciones efectuadas.

Modelos de posibles recorridos para el público.

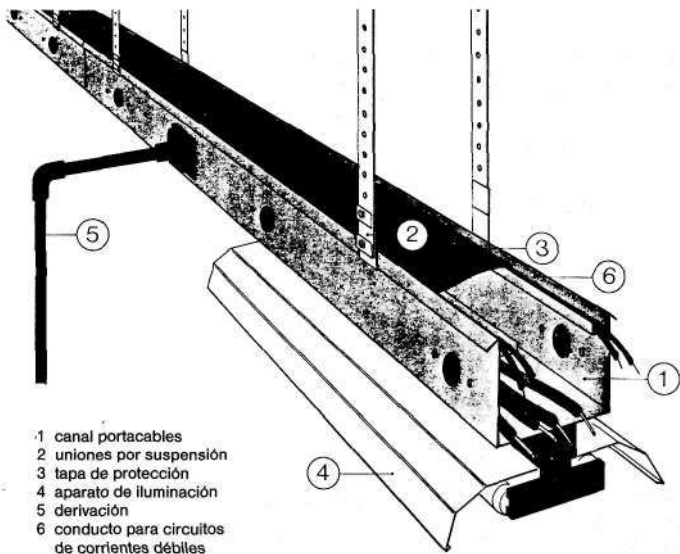
Modelo al natural de los paneles semitransparentes.

Modelo al natural de una parte de la instalación.

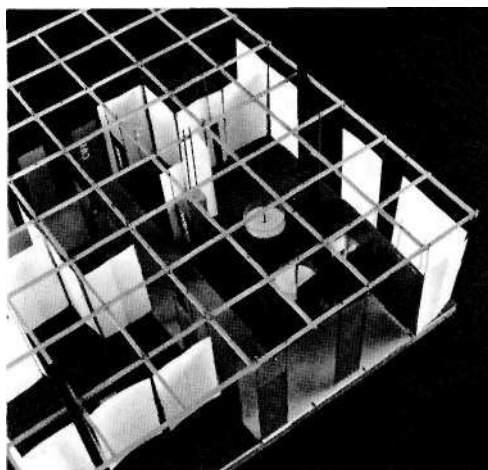
Modelo de una parte de la fachada.



Dimensiones, uniones y ejemplos de utilización de los paneles mampara.



Detalle de la estructura modulada Ticino, colgada de las vigas existentes en el local de la exposición, que contiene todos los cables necesarios

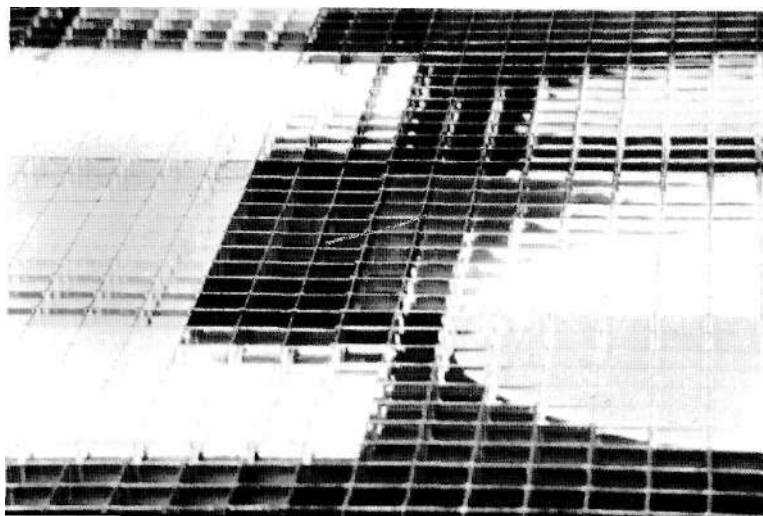


Modelo de la estructura portante con los paneles colgados



Modelo al natural de una parte de la exposición

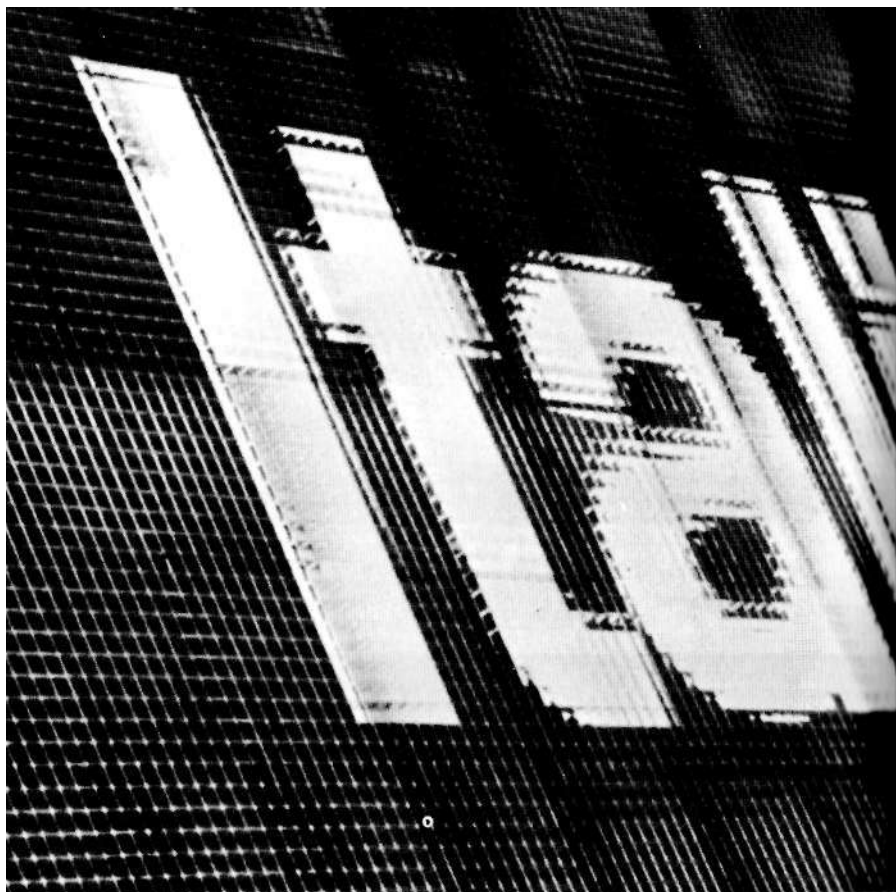
Comprobaciones varias, montaje y desmontaje de los elementos. Volumen de cara al transporte. Posibilidad inmediata de modificar los espacios.  
Planos constructivos del conjunto y de los detalles necesarios.



Un aspecto del letrero Italia, a la entrada de la exposición



El público en el interior de la exposición



Una parte de la fachada con efectos de luz a través de paneles de rejilla de ABS cromada

Vista general de la entrada a la exposición. Los paneles verticales llevan los nombres de los expositores y todas las indicaciones necesarias





## Reciclaje

El famoso psicólogo Edward DeBono, en su libro *Aprenderá pensaren 15 días*, publicado por Feltrinelli, dice que "se trata de considerar las cosas no tan sólo por lo que son, sino también por lo que podrían llegar a ser. Generalmente una misma cosa puede ser examinada desde muchos aspectos, y a veces los puntos de vista menos obvios son los que se revelan más útiles. Nunca está de más, cuando se ha entendido una cosa por lo que es, profundizar su examen para ver qué otra cosa podría ser". Y, añado yo, para ver también en qué podría convertirse o para qué otra cosa podría servir.

Algunas llantas de automóvil o de moto son utilizadas como parachoques en las embarcaciones, las cajas de cartón de los huevos pueden utilizarse como revestimiento para romper las ondas sonoras, Picasso utilizó un manillar de bicicleta y un sillín para hacer una cabeza de toro, una manta puede convertirse en una capa. Un tejido tubular de punto elástico con el que normalmente se hacen vestidos, puede utilizarse como difusor para una lámpara, una probeta de cristal puede convertirse en un jarrón para flores.



Muchas de las cosas que se tiran podrían ser recicladas, ya sea encontrándoles otro uso, ya sea transformándolas en otra cosa. Todos los contenedores de plástico y todos los objetos hechos con materiales no biodegradables, podrían ser triturados y mezclados con cemento para hacer paredes que no sean maestras.

De esta forma el material que actualmente contamina el ambiente sería utilizado precisamente por sus cualidades de indestructibilidad

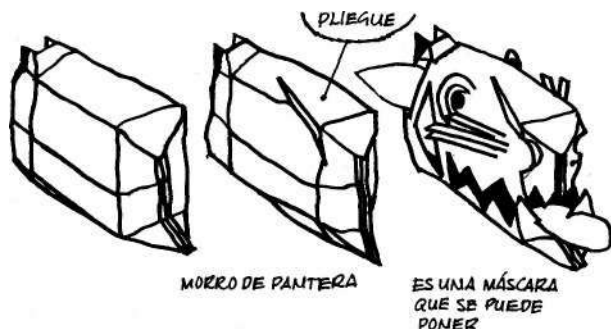


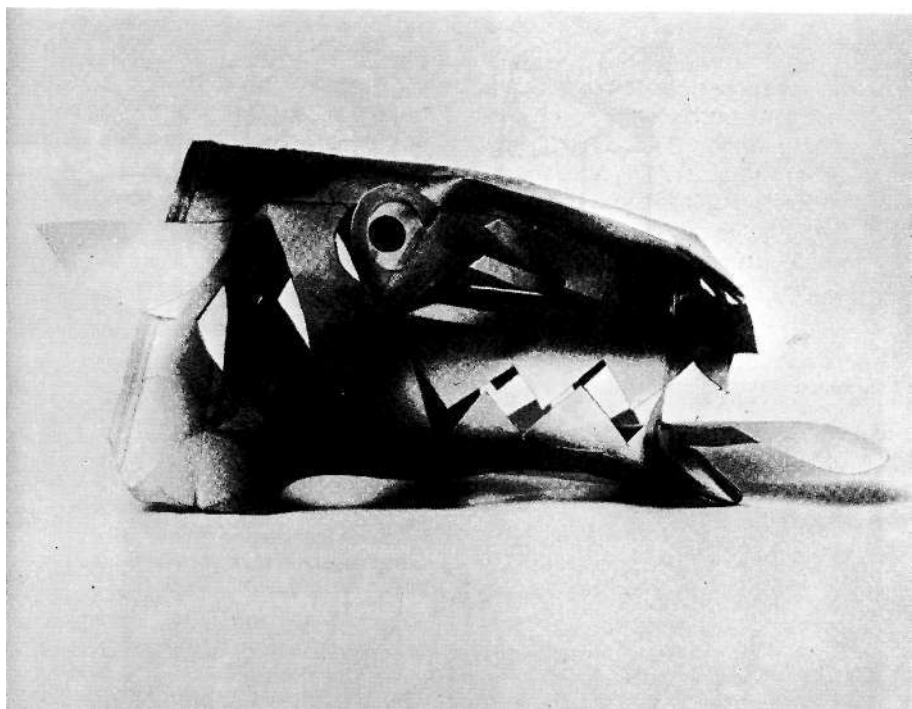
Dos usos de los recortes de madera: uno artístico de Neveison que hace contenedores en los que se combinan estos recortes y luego se pintan de un sólo color, y uno práctico que consiste en triturar los recortes de madera y fabricar paneles de conglomerado para diversos usos



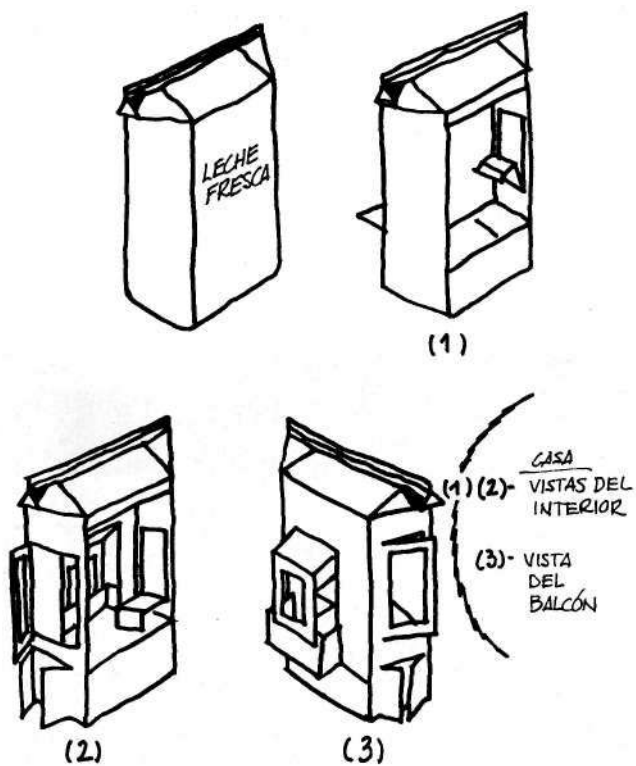
Vista parcial de una exposición sobre el reciclaje, en el Museo de Jerusalén, sección Diseño, auspiciada por Isica Gaon. En primer término, a la derecha, un modelo de cubeta para la depuración de las aguas contaminadas. La investigación ha sido realizada por la Universidad de Jerusalén en el "Tecnion", en Haifa. En aguas turbias se cultivan algas microbicas que al crecer consumen el material orgánico que enturbia el agua y de esta forma la destilan

Hay cosas que se pueden utilizar tal como son y otras que pueden transformarse mediante oportunos recortes y dobleces. En Milán cada día se tiran aproximadamente 360000 envases vacíos de leche. Estos mismos envases de cartón, en manos de una persona creativa pueden convertirse en juguetes divertidos y fáciles de hacer y de usar. Como el cartón de la leche es impermeable (lógicamente) podemos transformarlo en una barca que flotará. Observando, pues, no sólo las características formales, sino también las matéricas, cromáticas, táctiles o de otro tipo de cualquier objeto, podremos transformarlo en algo distinto. Otra finalidad puede ser la de enseñar a los niños a ser creativos, a ver las cosas como dice Edward DeBono y a construirse juguetes gratis además de divertirse. Un niño acostumbrado a ver y a transformar las cosas será creativo y no se aburrirá jamas.

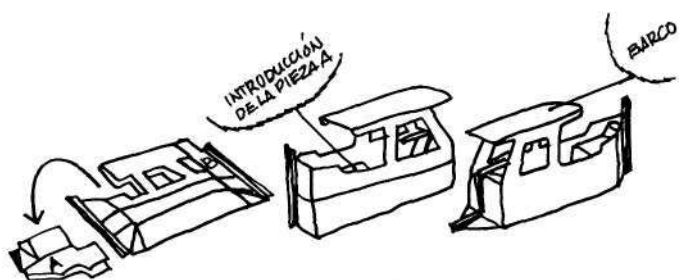




Una cabeza de pantera realizada sin añadir ni quitar nada a un envase paralelepípedo de la leche. El objeto ha sido realizado por Tonino Milite mediante cortes y pliegues y luego rodándolo con pintura negra. Es una máscara que un niño puede ponerse. En los tres bocetos puede verse cómo Tonino Milite ha transformado el envase, reciclándolo de forma creativa

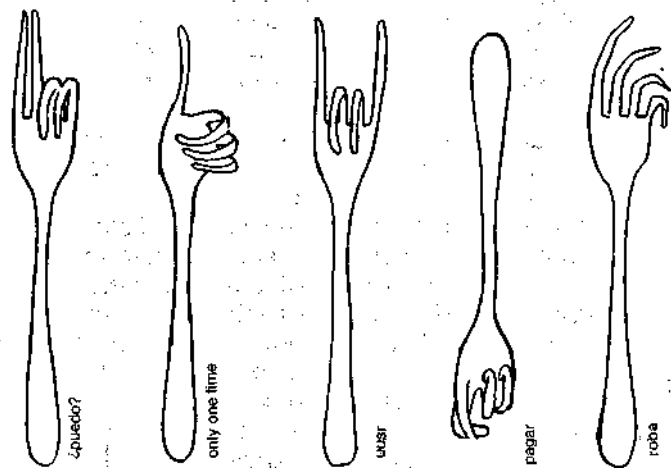
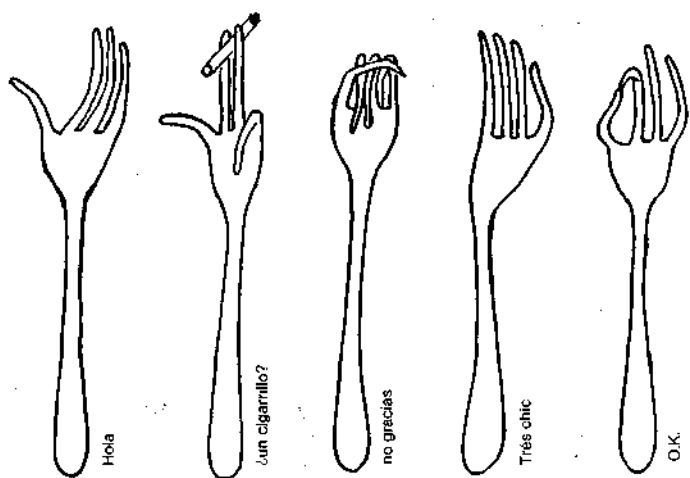


Un envase de leche transformado por Tonino Milite en una casita con balcón, puertas y ventanas



Otro envase de leche transformado en barco. Este tipo de trabajo es el más próximo al rediseño de un objeto. Antes existía un envase de leche y luego, gracias a un rediseño que tiene en cuenta la forma y el material, se tiene un juguete. Se ha dado pues no sólo un cambio de forma, sino también un cambio de función





Tenedores-manos, dibujos de Bruno Munari

## Dobles imágenes

Desde los tiempos de Giuseppe Arcimboldo, en el siglo XVI, las dobles imágenes eran utilizadas en el campo de la comunicación visual (que por aquel entonces era sólo pintura, escultura, dibujo, danza) para comunicar simultáneamente varias informaciones.

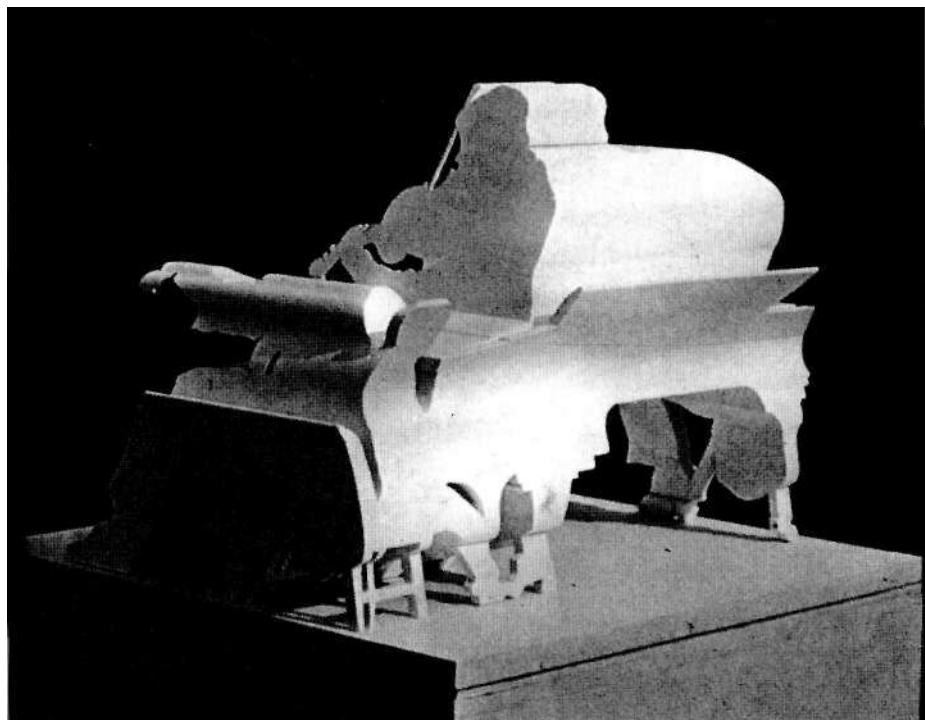
Actualmente esta forma de comunicar es utilizada en la comunicación visual y en el arte a distintos niveles, desde el anuncio publicitario en blanco y negro, hasta los cuadros que siguen haciéndose todavía hoy y que arrancan de los surrealistas.

En el terreno científico de la perceptología este fenómeno óptico es cuidadosamente estudiado, y en el terreno artístico se están investigando nuevas combinaciones.

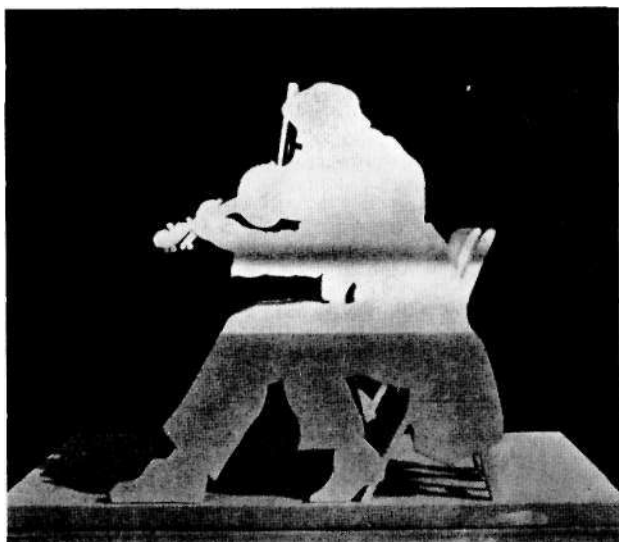
Un maestro en este campo es Shigeo Fukuda, diseñador japonés muy conocido en el mundo artístico internacional, que recientemente ha realizado en Japón unas esculturas excepcionales reproducidas en las ilustraciones que acompañan este texto. Esta escultura podría llevar por título: concierto para piano y violín, y ha sido realizada partiendo de un volumen paralelepípedo, casi un cubo. El experimento puede repetirse también en dimensiones reducidas. Tomemos un cubo de madera de quince centímetros de lado. Conviene que la madera sea tierna y no tenga vetas, por ejemplo, de *cirmolo*.



Una lámina de 1835 en la que aparece la tumba de Napoleón en Santa Elena. Entre los dos árboles se ve, incluso más de la cuenta, el perfil de Napoleón



Shigeo Fukuda, concierto para piano y violín



La escultura vista desde el lado del violinista

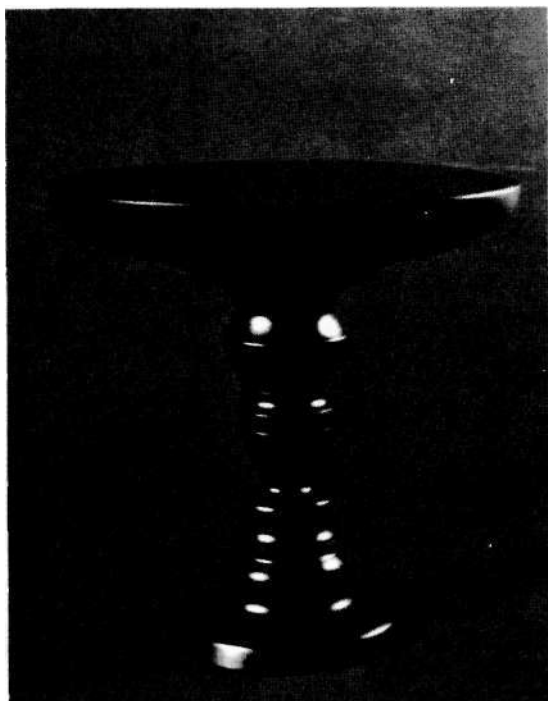
Sobre una cara del cubo se dibuja el perfil de un pianista mientras toca el piano: luego, sobre la cara contigua del cubo, se dibuja el perfil de un violinista con su violín mientras toca estando sentado. A continuación se corta todo el cubo siguiendo la línea del pianista y por la otra cara se corta siguiendo la línea del violinista. El resultado es el que se ve en las tres fotografías que acompañan este texto.



La escultura vista desde el lado del pianista



Paisaje-figura de autor anónimo del siglo XIX, de una ilustración inglesa



La forma de esta mesita es el resultado del torneado en forma de perfil humano de una cara vista de lado

En la proyectación de objetos de función puramente estética, que en el campo del diseño son los múltiples o los juegos didácticos para la educación artística, el uso de esta regla se aplica normalmente no sólo para obtener dobles imágenes, sino también para percibir muchas imágenes que pueden formarse con sistemas combinatorios.

## Variación en la percepción

Entre las demostraciones sobre la percepción visual, realizadas por Gaetano Kanizsa, del Instituto de Psicología de la Universidad de Trieste, hay una especialmente que muestra con gran evidencia cómo el ojo humano percibe un conjunto de formas y cómo tiende a completar el conjunto con conexiones imaginarias para formar una unidad con todos los fragmentos dispersos.

La imagen que se ve en este caso está compuesta por ocho cuartos de disco, unidos de dos en dos por contacto del ángulo recto y dispuestos de forma simétrica entre sí. En esta composición, tanto las líneas rectas como las líneas curvas invitan al ojo del observador a diferentes conexiones, a diferentes formas de considerar las partes en un todo coherente.

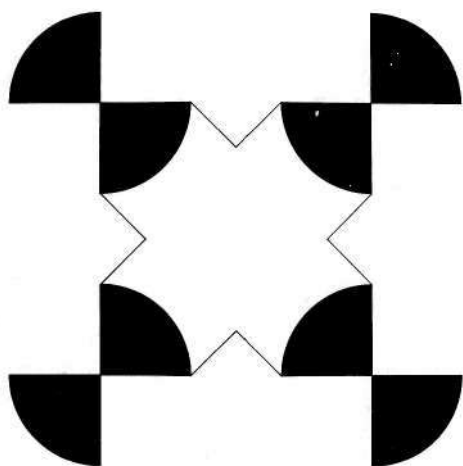
En estos cuatro casos distintos también el volumen del conjunto cambia.



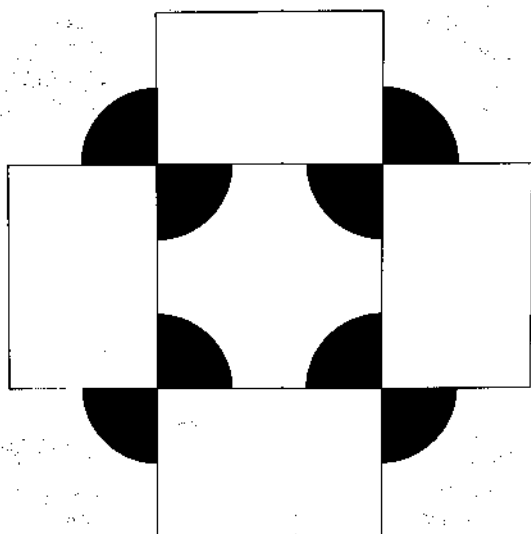
La composición de base

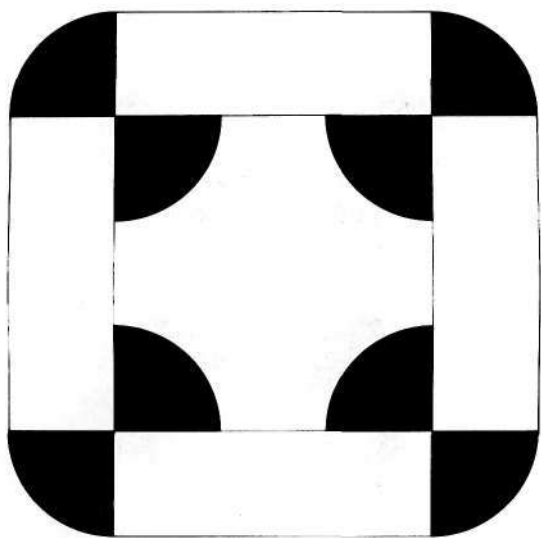
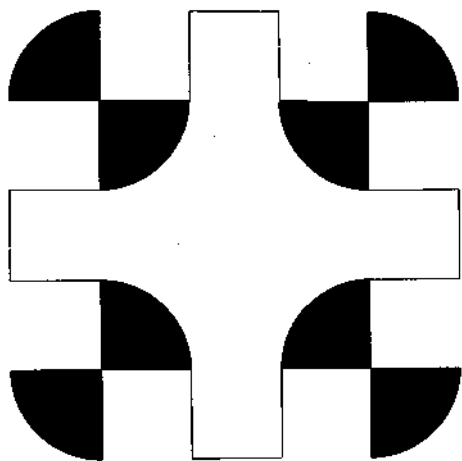






Las mismas formas que integran los cuatro grupos simétricos, son organizadas en el espacio de forma distinta según las características perceptivas personales de los observadores





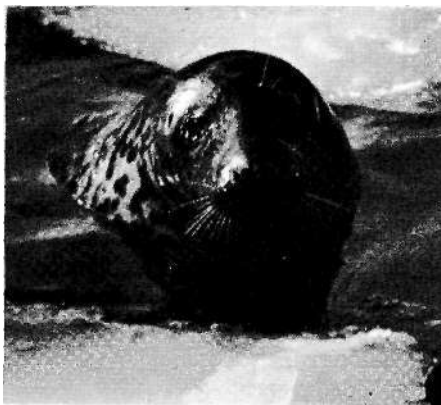
## Biónica

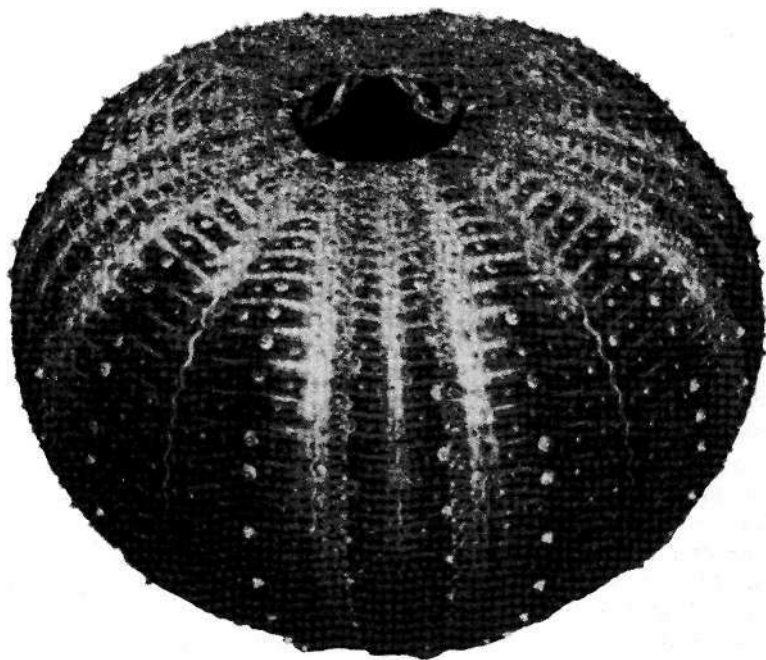
La Biónica estudia los sistemas vivos, o asimilables a los vivos, y tiende a descubrir procesos, técnicas y nuevos principios aplicables a la tecnología. Examina los principios, las características y los sistemas con transposición de materia, con extensión de mandos, con transferencia de energía y de información.

Se toma como punto de partida un fenómeno natural y a partir de ahí se puede desarrollar una solución proyectual. Por ejemplo, a partir de la estructura natural del bambú, de su típica fibra, nace la idea de reforzar las materias plásticas con fibra de vidrio.

Del estudio de determinadas formas de algunos peces nacen las formas adecuadas para las embarcaciones. Del movimiento oscilante que hacen los peces para desplazarse por el agua puede surgir la idea de una bomba.

El análisis de una fruta, de un insecto, de una semilla, de una flor, de la ramificación, del movimiento de un animal, de la flexibilidad de una caña de bambú, de la resistencia de la cascara de un huevo... son efectivamente útiles para el conocimiento y pueden estimular la creatividad.





Caparazón calcáreo del erizo de mar, boca abajo. Se ven dos de las cinco ligazones que sujetan la estructura muscular que hace mover los maxilares y los dientes del animal

Un estudio interesante, en este campo, ha sido realizado por Giorgio Scarpa sobre el aparato bucal del erizo de mar, denominado "linterna de Aristóteles". Esta "linterna" desarrolla las funciones de un maxilar y es una estructura compleja constituida por piezas calcáreas articuladas. Estas piezas pueden ser analizadas con facilidad: son sólidas, no se deterioran, no se alteran. En cambio, las partes blandas que unen estas piezas son alterables y constituyen la boca del erizo de mar.

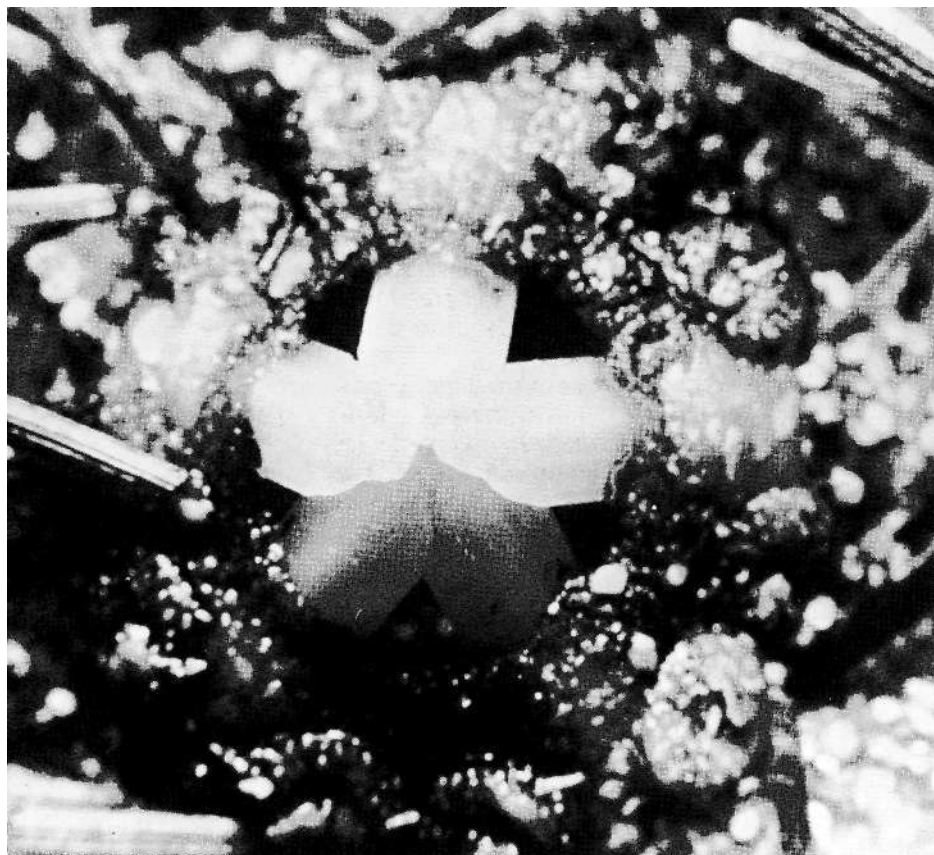
La linterna está estrechamente vinculada a la estructura muscular de la que depende en todos sus movimientos. Esta estructura es muy compleja, al estar coordinada con los movimientos de todo el aparato bucal.

Estos movimientos sólo pueden ser parcialmente apreciados desde fuera del caparazón; habría que introducirse en el interior del erizo para captar todos los movimientos en su esencia.

Scarpa recoge de la orilla del mar varios erizos y procede a la clasificación, la división de las piezas y la conservación en frascos de cristal después de una meticulosa limpieza.

Durante la operación de la limpieza de las linternas algún elemento puede empezar a desprenderse del resto y, simultáneamente, se descubre que está compuesto por piezas más pequeñas. Se cuentan las piezas y se analizan sus formas. En seguida se advierte que la linterna tiene una simetría pentarradial; en su forma complexiva puede ser asimilada a una pirámide recta de base pentagonal. La linterna está subdividida en cinco partes iguales.

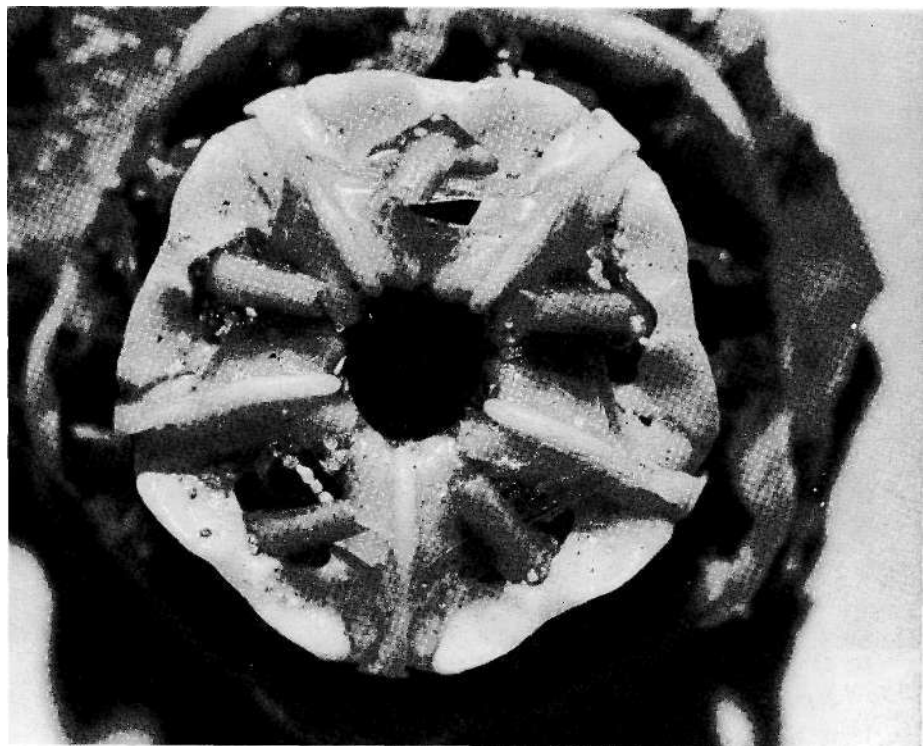
Una pirámide recta de base pentagonal seccionada a lo largo de los ejes de simetría del pentágono, puede ser fácilmente descompuesta en cinco tetraedros de igual forma y dimensión. Cada uno de esos tetraedros puede ser asimilado a las formas que constituyen un gajo de fruta correspondiente a una quinta parte del volumen de la linterna.



Los cinco dientes móviles, parcialmente superpuestos, en el centro del área membranosa que rodea la boca



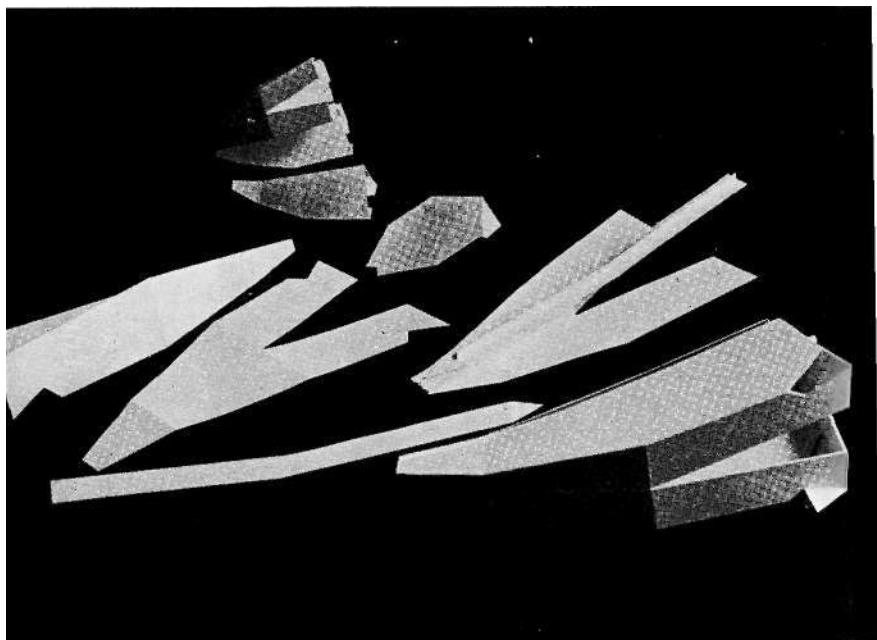
Estructura compleja formada por cuarenta piezas calcáreas articuladas, parecida a una especie de pirámide pentagonal denominada también "linterna de Aristóteles", que desarrolla las funciones de una mandíbula. Vista de lado



La linterna vista desde arriba

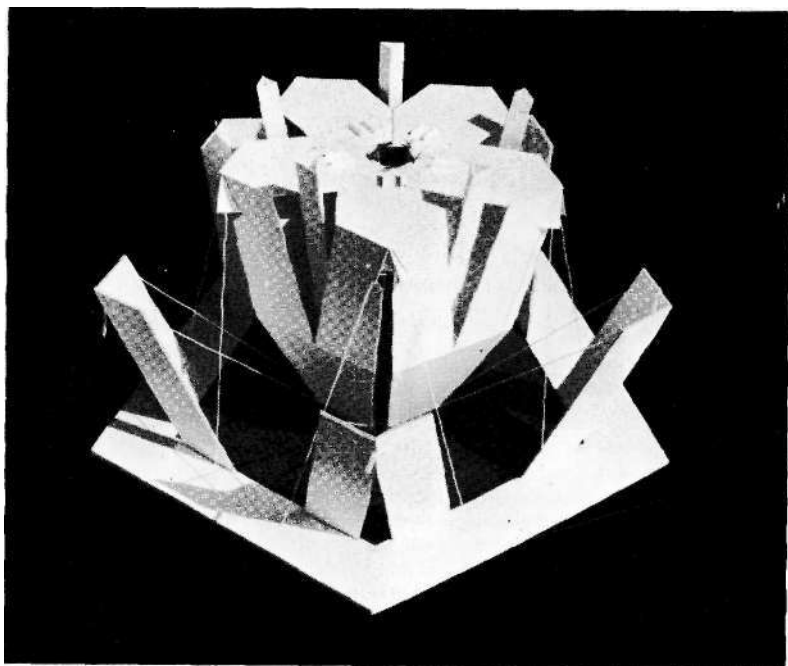
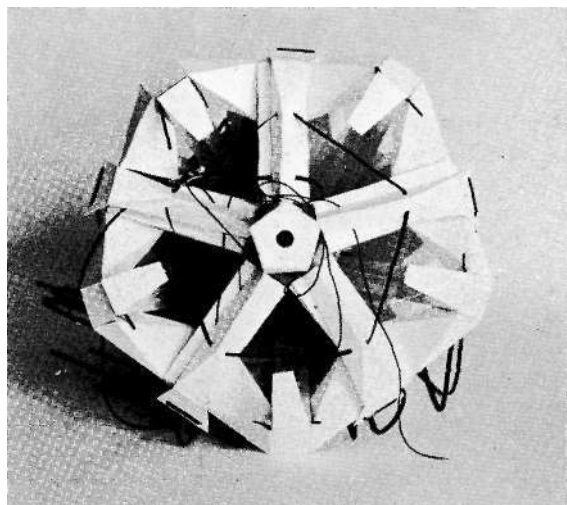
La construcción de uno de estos tetraedros será la primera operación concreta que habrá que intentar. Las dos caras interiores de cada "gajo" de la linterna son como dos triángulos rectángulos iguales entre sí; en cambio, las dos caras exteriores son como dos triángulos isósceles distintos entre sí.



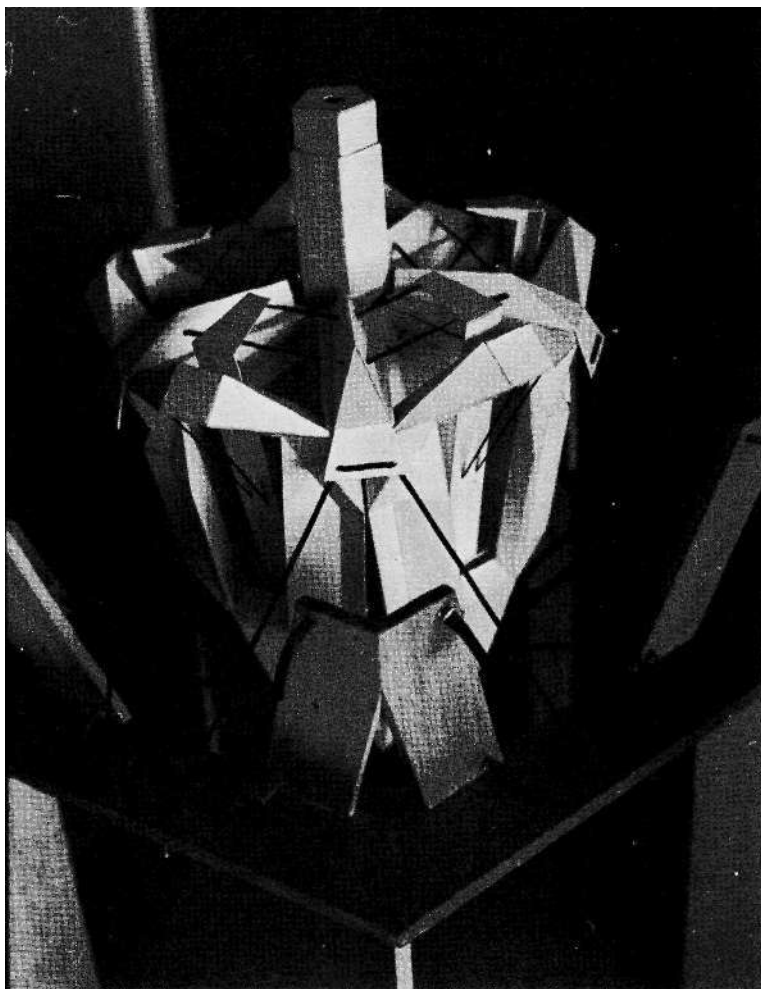


Los primeros modelos relativos al estudio de la función de deslizamiento de los dientes en el interior de los maxilares

Así se va construyendo un modelo geométrico de este órgano, como si el órgano natural fuese un modelo geométrico "desgastado", pero todavía reconocible en su forma y estructura. La investigación sigue geometrizando las distintas piezas, pero conservando sus exactas proporciones y funciones, continuamente controladas a partir de la muestra natural.

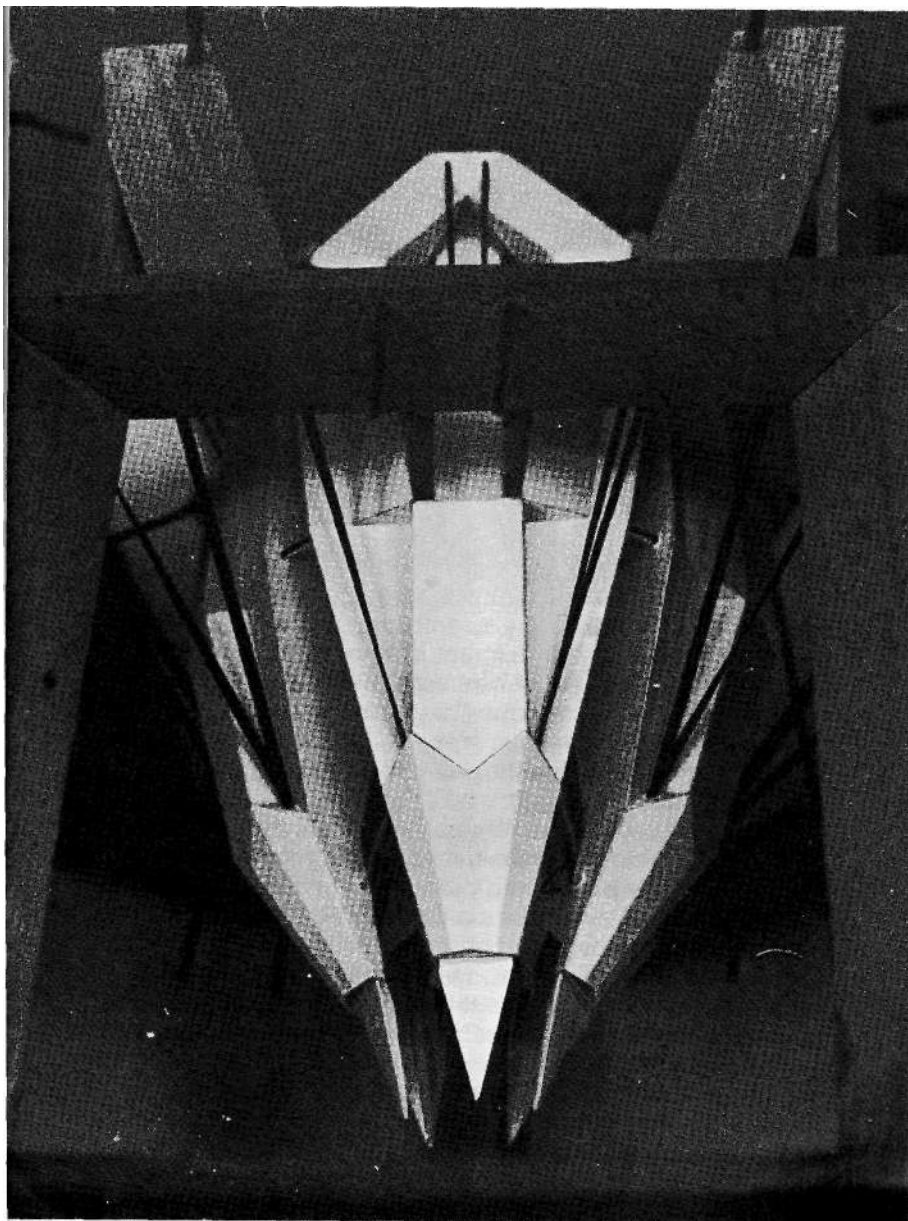


Un primer modelo constituido por un conjunto de piezas articuladas. Aquí se estudia la relación entre el número de piezas y su disposición espacial; su comportamiento en analogía con la estructura arquitectónica calcárea y muscular de la linterna



Modelo definitivo en el que las distintas partes están unidas con gomas para permitir una visualización de los movimientos longitudinales y radiales; los cambios de inclinación del eje vertical de equilibrio, resultantes de las tensiones espaciales desigualmente contrapuestas a las que está sometida toda la estructura. El modelo imita los movimientos propios de la forma de abrirse y de cerrarse de la boca del erizo de mar.

Fotografías de Giorgio Civeddu



## Prosémica



La Prosémica es el conjunto de las observaciones y de las teorías sobre la utilización humana del espacio. Estudia la relación entre el individuo y su ambiente, las situaciones de contacto o de no contacto entre las personas, examina las "distancias personales" que se establecen automáticamente entre grupos de personas que se encuentran de pie en las paradas de los autobuses o en las colas ante una ventanilla.

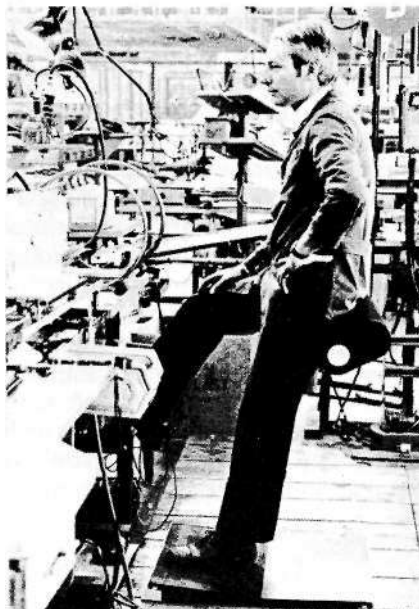
¿Cuál es la distancia óptima que permite la convivencia tranquila y cuál es la distancia mínima en la que se crean situaciones desagradables o peleas? Parece que la Plaza de San Marcos de Venecia sea un lugar ideal, tanto por sus dimensiones como por la atmósfera, donde pueden encontrarse grandes grupos de gente sin perder la propia personalidad. Las sillas y las mesitas de un café al aire libre están dispuestas según un sentido natural de ocupación óptima del espacio, tanto a nivel de la relación entre las personas o entre grupos de personas, como a nivel del servicio. En la decoración, la Prosémica ayuda a disponer los servicios de la forma más adecuada; algunas cocinas serían más funcionales y más acogedoras de haber sido estudiadas según los principios de la Prosémica.

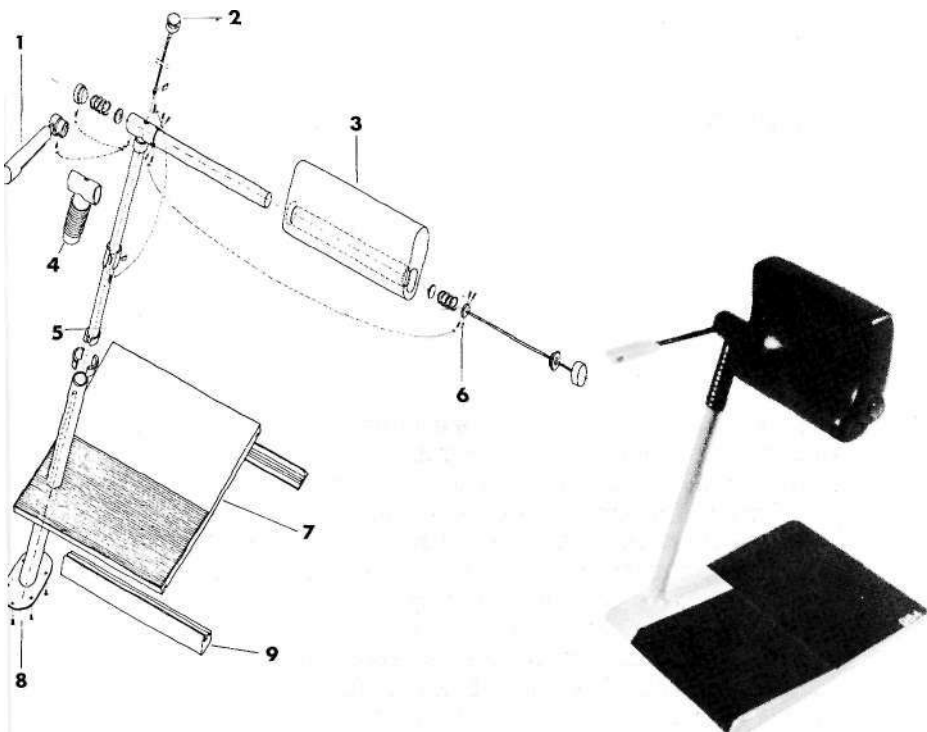


Un ejemplo de una correcta utilización del espacio lo tenemos en la casa tradicional japonesa, donde todo el espacio es habitable sin desperdiciarlo, como hacemos nosotros en lugares de paso que podrían ser abolidos. En la casa japonesa sin muebles y sin espacios definidos, uno puede estar donde más le guste, se puede abrir la ventana donde se quiera (desde hace más de setecientos años tienen ventanas continuas y paredes móviles), se pueden modificar las dimensiones de los espacios. La vinculación entre interior y exterior es total. Por otra parte el principio del "vacío" es un principio zen; ellos dicen que la habitación vale por el vacío que ofrece, ya que nosotros vivimos en el vacío y las paredes no son más que los límites (abribles y prolongables al exterior) de este vacío. En Occidente las habitaciones se atiborran de muebles, cuadros y objetos variados. En Oriente lo que cuenta es el vacío, y esta continua vinculación entre interior y exterior es lo que elimina la claustrofobia y hace que el individuo se sienta "entre la naturaleza", incluso cuando está en casa.

# Ergonomía

La Ergonomía es la ciencia que estudia la manera de mejorar las condiciones de los trabajadores en su puesto de trabajo. Es una ciencia que se beneficia de las aportaciones procedentes del conocimiento de la anatomía humana, de la fisiología y de la medicina del trabajo. Muchas investigaciones y aplicaciones prácticas están teniendo lugar en diferentes sectores: en los transportes públicos y en los puestos de conducción y de mando de cualquier vehículo para mejorar las condiciones de seguridad y reducir los accidentes; en los puestos de trabajo en las oficinas y en los grandes almacenes; en el sector urbanístico con especial atención a los casos de los inválidos; en los ambientes donde hay mucho ruido, o donde hay





Asiento para trabajadores de fábrica. Proyectistas: Laura Grziottri arquitecto, Isao Hosoe diseñador, Pietro Salmoiraghi arquitecto y la Sociedad de Ergonomía Aplicada (Luigi Bandini Buti arquitecto, Gabriele Cortili fisiólogo, Enrico Moretti físico y Cajo Plinio Odescalchi médico del trabajo). El asiento ha sido proyectado por la CISA de Faenza, en 1977.

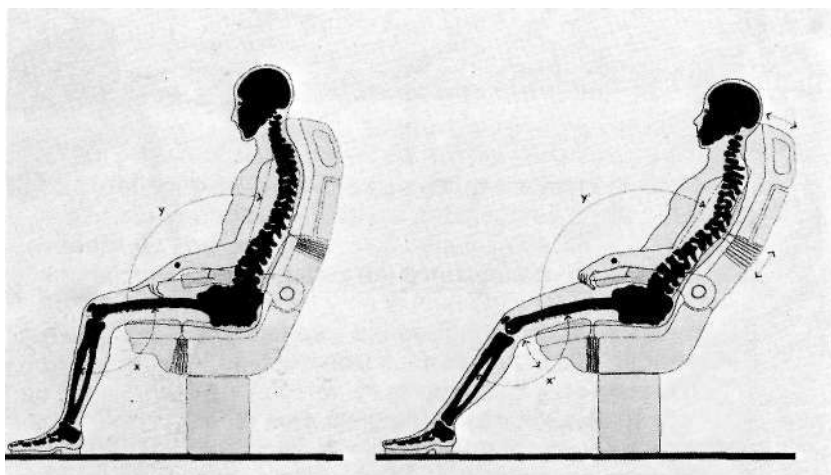
1 Mando de control remoto. 2 Mando de seguridad para movimientos de subida y bajada. 3 Sillón de poliuretano. 4 Fuelle de goma elástica. 5 Estructura de tubo de acero. 6 Elemento mecánico para la rotación del sillón. 7 Base de aleación ligera. 8 Elemento para bloquear el tubo. 9 Apoyo regulable

temperaturas poco habituales, o donde se trabaja bajo condiciones de luz anormales.

Un pequeño ejemplo de mejora de las condiciones de trabajo es este asiento para encargados del control de determinadas máquinas. Es un asiento que está entre la silla y el taburete, es un "sentarse de pie" que sin embargo permite cansarse menos durante el tiempo de trabajo.

El asiento es de poliuretano integral blando; el fuelle, de goma elástica; la estructura, de metal.



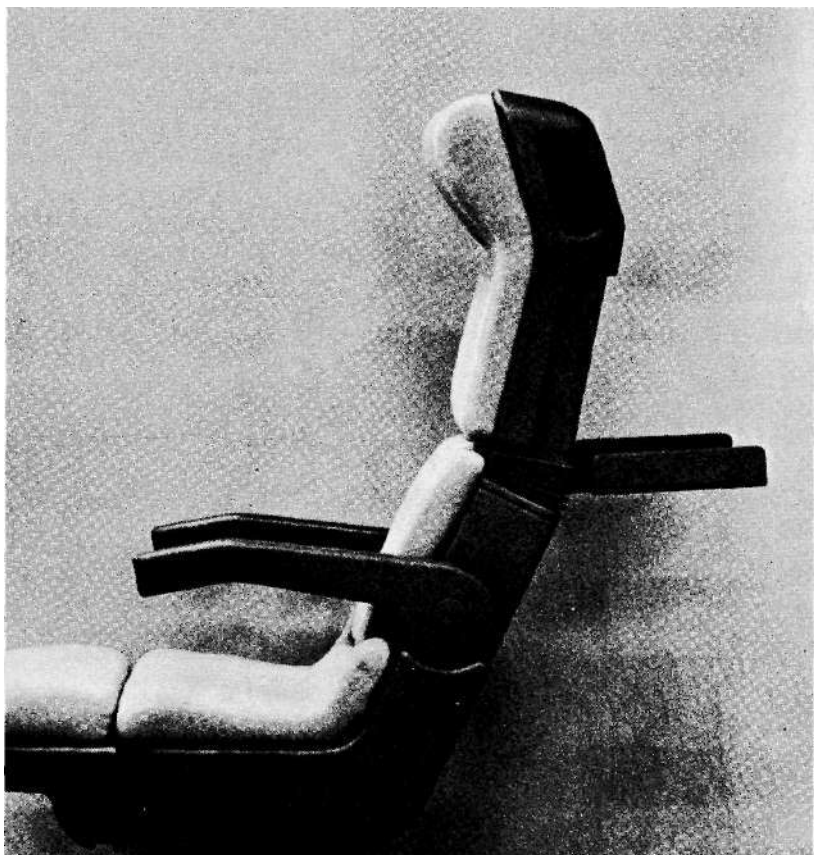


**POSICIÓN NORMAL**

**POSICIÓN DE RELAX**

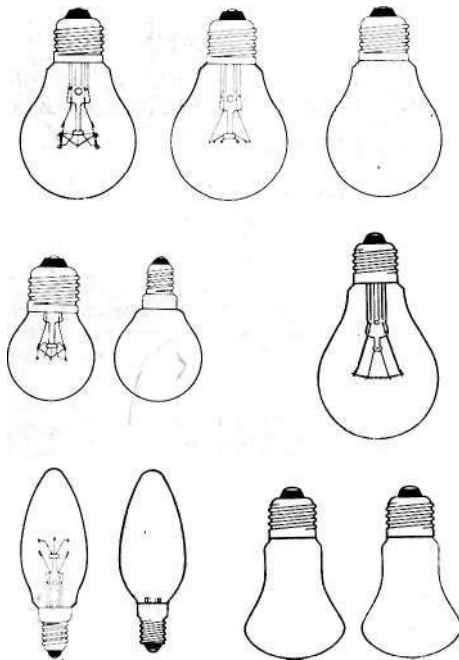
**DISTENSIÓN DE LAS ARTICULACIONES**

Proyecto de asiento para medios de transporte para CML de R. Lazzerini & C. de Monsano (Ancona), diseñador Isao Hosoe, Milán. El armazón es de poliuretano integral y el cojín de poliuretano expandido revestido de tela. Las dimensiones son 50 por 70 por 110 cm. La ergonomía ha sido utilizada en este proyecto para dar la máxima comodidad a los pasajeros, permitiendo la distensión de las articulaciones corporales. El juego que permite inclinar hacia atrás el respaldo está más arriba del asiento dejando así, incluso en la posición recostada, un apoyo para los riñones. La parte anterior del asiento se inclina hacia abajo para no comprimir los músculos de la pierna



El modelo al natural del asiento en el que se advierte también la mesita abatible, para los asientos de avión. Obsérvese también el brazo encajado en el armazón, para que no estorbe

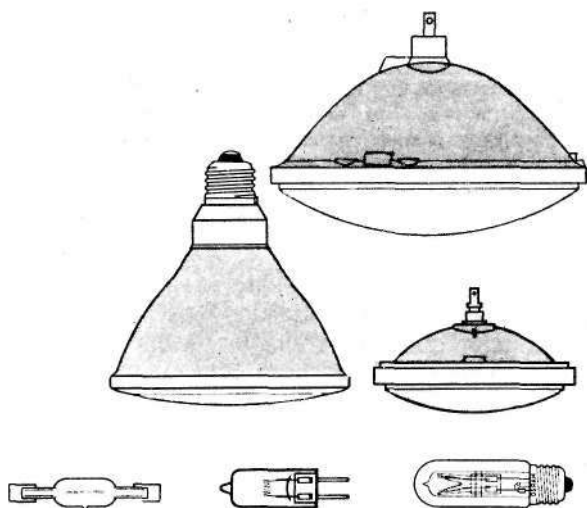
# Luminotecnia



Las lámparas normales de incandescencia y las lámparas halógenas

Para proyectar la iluminación de un ambiente, el proyectista tendrá que documentarse para saber cuántos tipos de fuentes de luz existen en el mercado, su eficiencia y las características de empleo.

Actualmente existen estos tipos de fuentes luminosas: de incandescencia, de fluorescencia, de vapor de mercurio, de vapor de sodio, de vapor de halógenos, al xenón, de luz mixta.



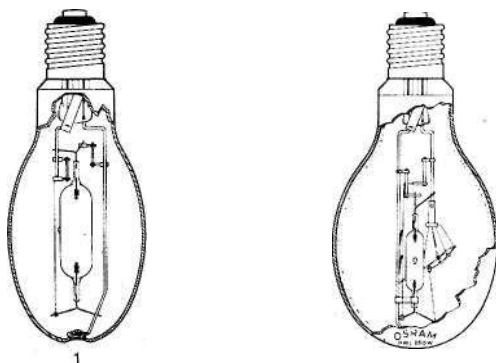
Las lámparas de incandescencia se dividen en dos grandes familias: lámparas de gas inerte y lámparas de halógenos. En las lámparas de incandescencia un delgado filamento de tungsteno se pone incandescente por el paso de la corriente eléctrica.

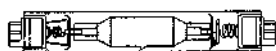
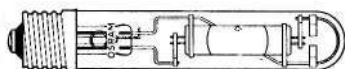
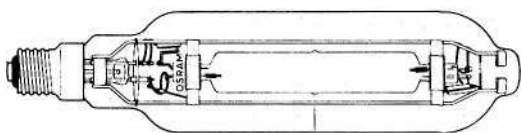
El color de la luz es de un blanco cálido, semejante a la luz de la puesta de sol.

En las lámparas de halógenos (llamadas también de cuarzo) el filamento se pone incandescente sin oscurecer la ampolla, por lo que no se produce un descenso del flujo luminoso. Ofrecen además mayor duración y las ampollas son de reducidas dimensiones, mucho más pequeñas que en las lámparas normales de incandescencia.

En las lámparas fluorescentes la luz se produce mediante una descarga eléctrica en un tubo lleno de gas. Los electrones de estos gases, "agitados" por la descarga eléctrica, chocan con las sustancias fluorescentes que revisten el interior del tubo y provocan la luz, cuyo color puede variar según las sustancias fluorescentes utilizadas. El rendimiento es muy elevado y el consumo moderado.

La luz de las lámparas de vapor de mercurio está producida por una descarga eléctrica en vapor de mercurio a alta presión. El color de esta luz no es muy satisfactorio, por lo que intenta corregirse con otras sustancias que permiten una mejor reproducción de los colores y un rendimiento luminoso más elevado.



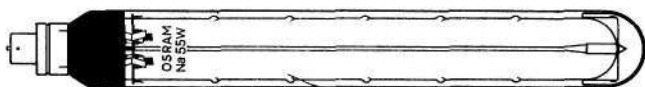
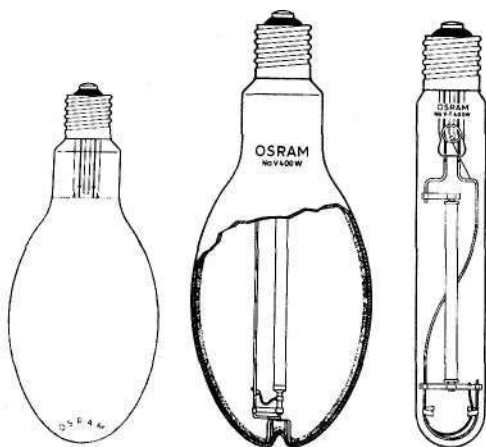


Las tres lámparas de la parte superior son de vapor de halogenuros; abajo a la izquierda, una lámpara de vapor de mercurio y, a la derecha, una lámpara de luz mixta

Lámparas de vapor de halogenuros: añadiendo al mercurio los halogenuros de determinados metales puede ampliarse considerablemente y completarse el espectro de la descarga a alta presión. El rendimiento luminoso y la reproducción de los colores resultan notablemente mejorados.

La tonalidad de esta luz es parecida a la luz natural diurna y la reproducción de los colores es buena.

Las lámparas de luz mixta surgen de la combinación de una lámpara de incandescencia y una de vapor de mercurio en una única ampolla. El rendimiento luminoso y la duración son superiores a los de las lámparas de incandescencia.



Tres lámparas de vapor de sodio a alta presión y, abajo, dos lámparas de vapor de sodio a baja presión

Las lámparas de vapor de sodio, de baja presión, tienen luz amarilla monocromática, por lo que cualquier objeto expuesto a esta luz aparece de color amarillo.

El rendimiento luminoso de estas lámparas es muy alto. La posición de funcionamiento se reduce a la horizontal con una tolerancia de veinte grados.

Las lámparas de vapor de sodio de alta presión tienen una luz color blanco oro, con una discreta reproducción de los colores.

Las lámparas de xenón tienen una luz idéntica a la luz natural y por tanto la reproducción de los colores es excelente.

En Luminotecnia se utilizan las siguientes medidas:

flujo luminoso

rendimiento luminoso

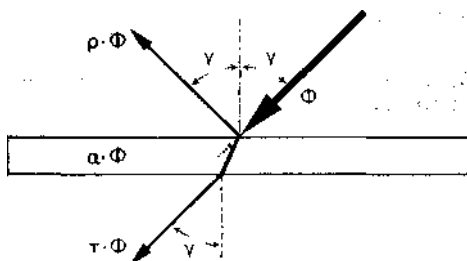
intensidad luminosa

iluminación

luminancia

Flujo luminoso es la cantidad total de luz emitida por segundo por una fuente luminosa. La unidad de medida es el lumen (lm).

Rendimiento luminoso es la relación entre el flujo luminoso emitido, expresado en lumens, y la potencia eléctrica absorbida, expresada en vatios. La unidad de medida es el lumen por watio (lm/W).



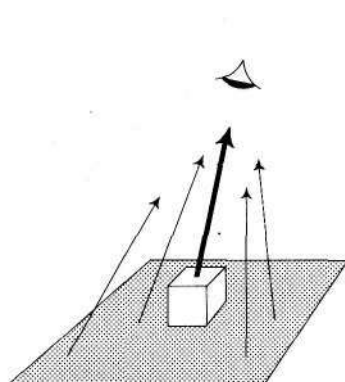
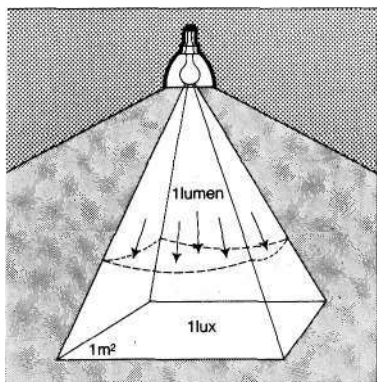
Un rayo de luz cae sobre una superficie plana transparente: el rayo es en parte reflejado, en parte absorbido y en parte transmitido



Intensidad luminosa: el flujo luminoso puede tener distintas intensidades; la medida de esta intensidad es la bujía.

La iluminación es el flujo luminoso recibido por una unidad de superficie. La unidad de medida es el lux (lx).

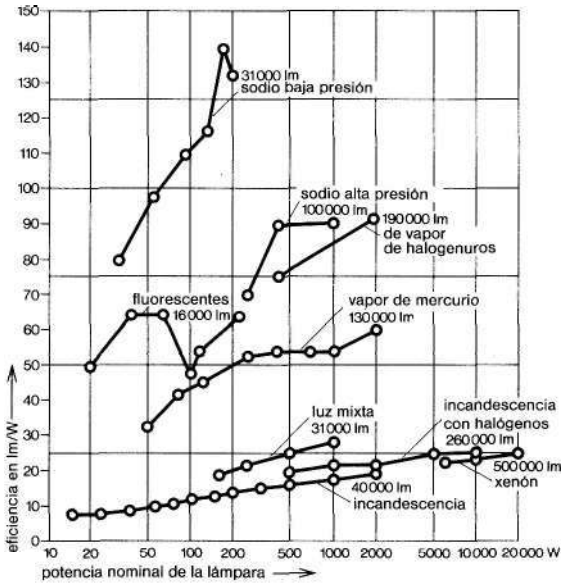
La luminancia es la intensidad luminosa que produce una superficie iluminada. La unidad de medida es la bujía por  $m^2$ .



La iluminación de un lux viene dado por el flujo luminoso de un lumen que cae sobre la superficie de un metro cuadrado

La luminancia expresa el efecto de luminosidad que una determinada superficie produce en el ojo. Su unidad de medida se denomina bujía por metro cuadrado.

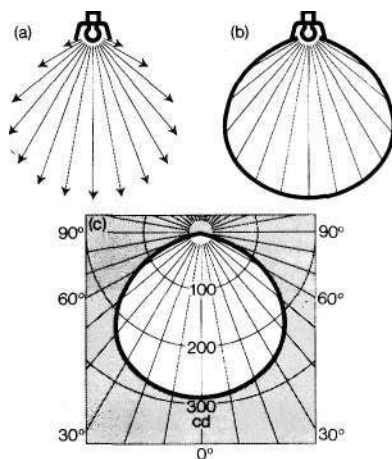
Unidad: el lumen por watio (lm/W)



El rendimiento luminoso de una lámpara es la relación del flujo luminoso emitido, expresado en lúmenes, y la potencia eléctrica absorbida, expresada en vatios

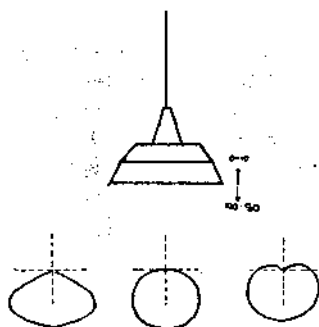
V.  
J&J CS

U<sub>4</sub>WI x

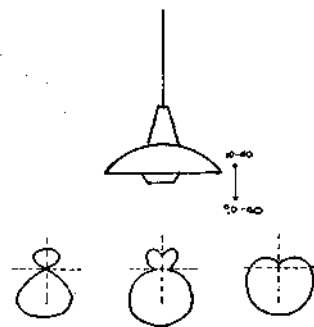


Midiendo las intensidades luminosas de una lámpara en sus distintas direcciones, se obtiene la curva fotométrica de la fuente de luz

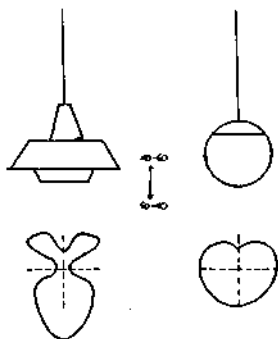
#### ILUMINACIÓN DIRECTA



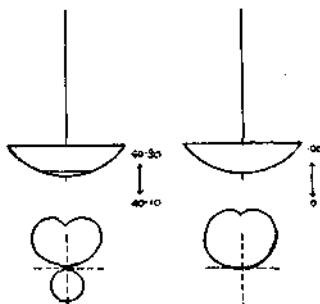
#### ILUMINACIÓN SEMIDIRECTA



#### ILUMINACIÓN MIXTA O ILUMINACIÓN DIFUSA



#### ILUMINACIÓN SEMIINDIRECTA ILUMINACIÓN INDIRECTA



## Los moldes

Los niños en la playa llenan su cubito con arena mojada, luego le dan la vuelta en el suelo y lo sacan levantándolo lentamente. En el suelo ha quedado un tronco de cono compacto de arena mojada. El cubo ha hecho de molde y con el molde se pueden reproducir muchos troncos de cono todos iguales.

El molde es pues un utensilio (o un modelo) que permite reproducir muchas formas todas iguales a sí mismo.

En el molde del niño no se presentan los problemas que luego surgen en todos los tipos de moldes utilizados en la artesanía o en la industria para la producción en serie de muchas piezas iguales.

No existen problemas de contracción, de concavidad, de estiramiento o de tensión del material en los recodos.

El cubo se desprende fácilmente de lo que ha moldeado, precisamente porque tiene forma tronco-cónica (como los jarrones de flores). Si fuese cilíndrico surgirían dificultades en la extracción de la pieza moldeada.

Se hacen moldes para toda clase de materiales líquidos, semilíquidos, en polvo, en lámina. Moldes abiertos, moldes dobles, moldes complejos, según los materiales y los procesos de trabajo.

Los moldes pueden ser de yeso, de tierra, de madera, de metal, de materiales diferentes según su finalidad.



## Moldeado a mano

La técnica más artesanal de los moldes es el moldeado a mano de las resinas de poliéster: en un molde que puede ser de madera, de acero o incluso del mismo poliéster reforzado, se distribuye un líquido separador y una capa de resina especial, que será la cara externa de la pieza reproducida. A continuación se superponen capas de refuerzo que son fieltros de lana de vidrio empapados en resina de poliéster catalizada.

La pieza moldeada se endurece y presenta dos caras: la buena (que estaba en contacto con el molde) y la irregular, donde se ha distribuido lana de vidrio y resina. En algunos casos se utilizan distribuidores a pistola, tanto para la resina como para la lana de vidrio.



Las pistolas a presión de la resina con catalizador y de las fibras de vidrio

Moldeado a mano mediante el empleo del rodillo, sobre un molde de madera para distribuir uniformemente el material



## **Molde por preimpregnados**

El molde para el poliéster reforzado es de acero y el moldeado se produce en caliente mediante una prensa. Sobre el molde se dispone una urdimbre de fibras de vidrio entrelazadas y compactas, unidas con resina de poliéster.

Esta especie de estera se vende en rollos y su conservación, antes del uso, puede alargarse hasta tres o cuatro meses.

Esta técnica es aconsejable para realizar objetos no muy grandes pero en gran cantidad. Objetos capaces de soportar importantes sollicitaciones mecánicas.

El moldeado se produce en los dos o tres primeros minutos.





El molde de acero para el moldeo de una silla de poliéster reforzado

La silla Selene, diseño de Vico Magistretti, fabricada por Artemide



## Moldeado en caliente por compresión

Este tipo de molde permite obtener objetos mejor acabados por ambas caras: la contigua al molde y la que queda libre. Con estos moldes se usa una pasta de resina y fibra de vidrio. El tiempo de polimerización es condicionante a pesar de que puede acelerarse calentando el molde.

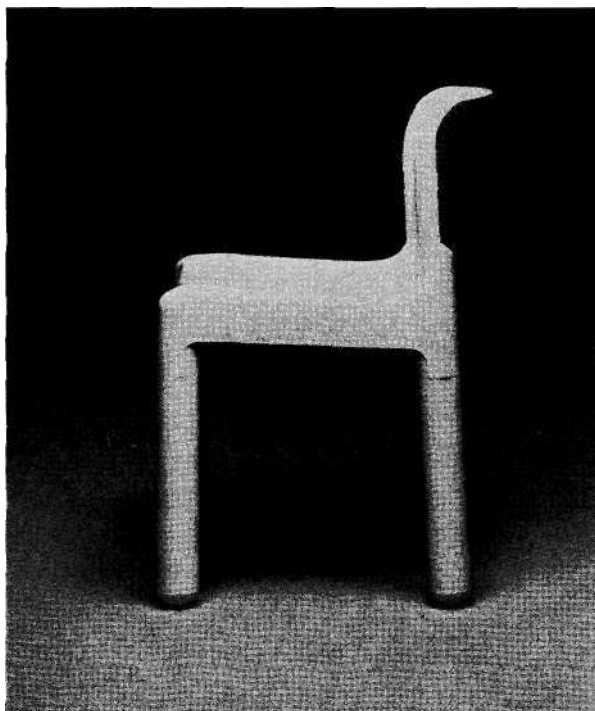


En este molde por compresión puede verse la pasta de resina y fibras de vidrio.

## Moldeado por inyección

El proceso consiste en inyectar material en estado líquido, a fuerte presión y en muy breve tiempo, en un molde que ha sido enfriado.

Se obtiene una elevada productividad y un buen acabado de las piezas.



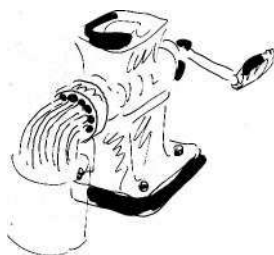
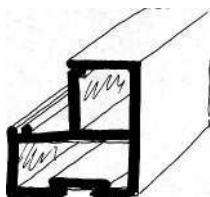
Silla de polipropileno hecha con molde por inyección. Las patas son desmontables para reducir el espacio en el transporte y almacenaje. Diseño Carlo Bartoli, producción Kartell

## Moldeado por extrusión

Es un proceso continuo que permite formar tubos, barras, láminas, perfiles y cintas planas o tubulares. Como en una máquina de triturar carne normal y corriente, hay un gran tornillo que conduce el material desde una tolva a un cilindro calentado donde tiene lugar la fusión y la homogeneización. El termoplástico sale por la rejilla que lo moldea con continuidad en la forma deseada.

El enfriamiento del material se produce por contacto con calibradores enfriados por circulación de agua.

La velocidad de enfriamiento del producto en el calibrador limita y determina la velocidad de extrusión.



Ladrillo producido por extrusión.

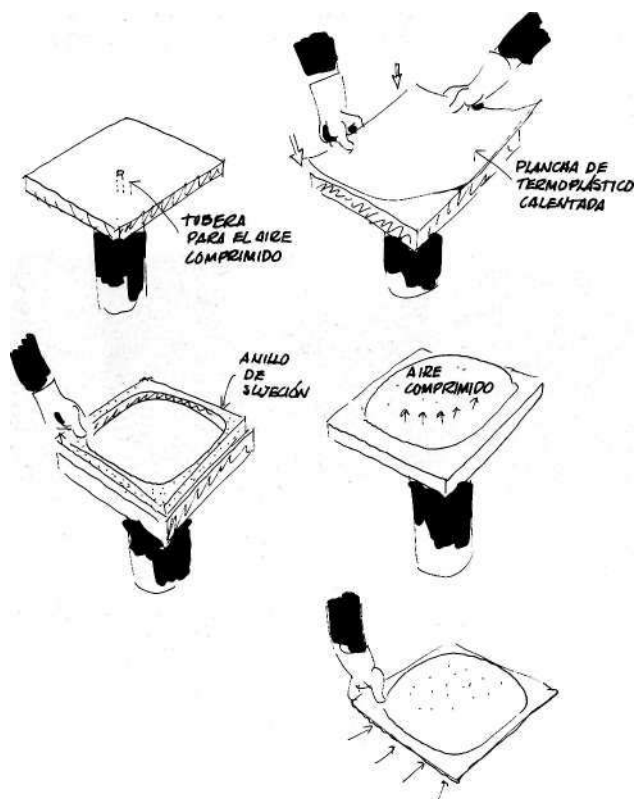
La máquina de triturar carne como ejemplo del proceso de extrusión



Elemento producido por extrusión para la construcción de suelos.  
Proyecto Mario Scheichenbauer arquitecto

## Moldeado al vacío

Los moldes para este proceso pueden ser de aluminio, de resina epoxídica y hasta de madera. En este caso la materia prima tiene que ser en lámina y el producto puede de considerables dimensiones. Dado el reducido coste de los moldes es un proceso interesante.



pe ÁA Piezi pzeouciPA

El esquema del moldeo al vacío para la obtención de una pequeña cúpula a partir de una plancha de material termoplástico

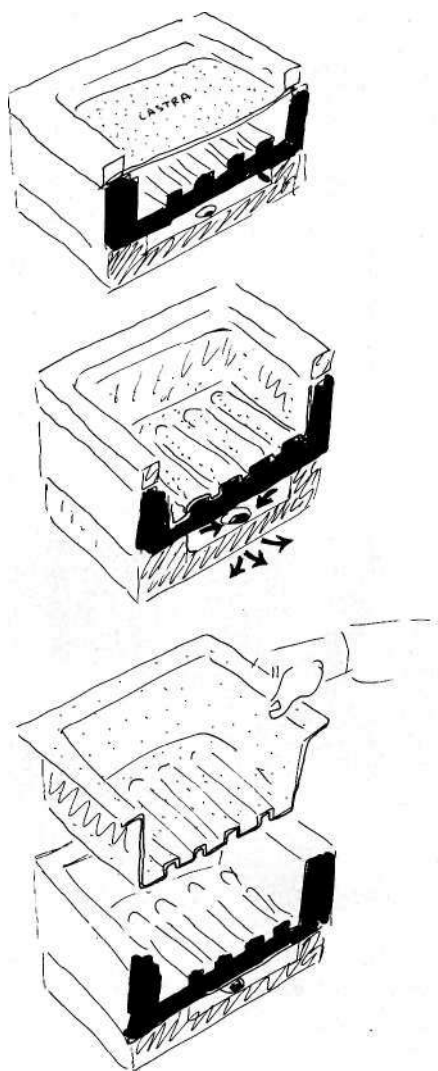
## Termomoldeado al vacío

Se emplea para moldear grandes superficies con formas especiales, hasta de siete metros por cuatro. La materia prima es en plancha.

Los moldes pueden hacerse con aluminio, resina epoxídica y en algunos casos incluso con madera. El material termoplástico laminado en plancha es calentado y acto seguido obligado a tomar la forma deseada. Los materiales que pueden utilizarse son el poliésterol, el mopleen, los metacrilatos y el PVC, que se ablandan a determinadas temperaturas.



Carrocería para el Mehari Citroen de ABS termoformado



Los tres momentos del moldeo al vacío.

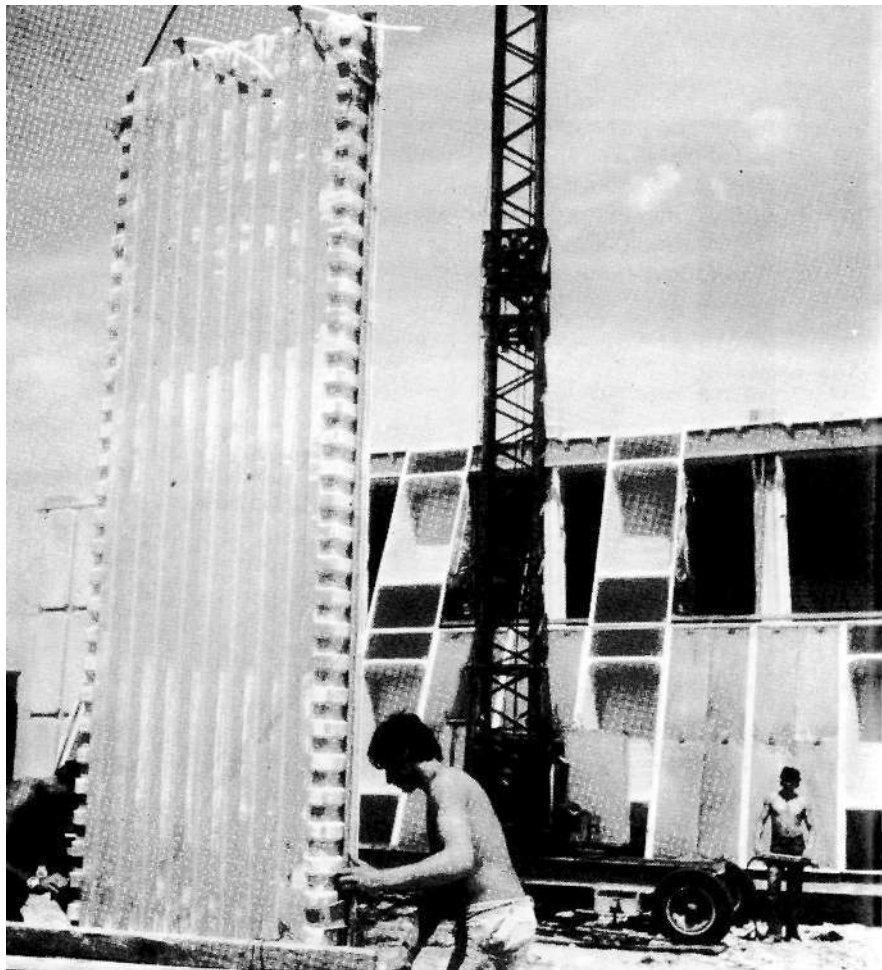
La plancha del material termoplástico es fijada con un marco al borde del molde. Llevada a temperatura de ablandamiento es succionada por la aspiración del aire contenido en el molde y adquiere su forma.

El objeto es posteriormente extraído y acabado



Molde de aluminio para la fabricación de bañeras obtenidas a partir de planchas de metacrilato con el procedimiento del termomoldeado al vacío

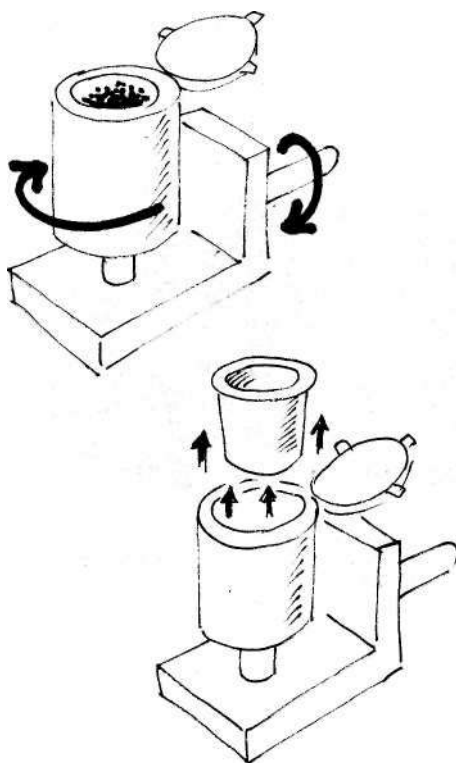




Una de las grandes piezas que pueden obtenerse con el moldeado al vacío.  
Se trata del contenedor de un acumulador solar, instalado en la  
fachada de la escuela de Ñera Montoro.  
Proyecto Mario Scheichenbauer arquitecto

## Moldeado por rotación

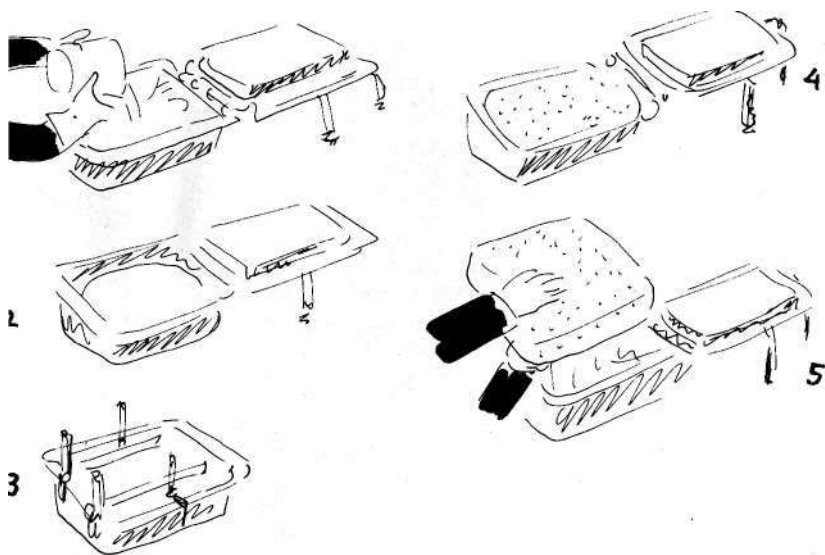
El producto se forma en el interior de un molde cerrado.  
El polvo del material termoplástico se distribuye por las paredes del molde caliente, gracias a una rotación bipolar impuesta al molde.



Esquema de moldeo por rotación.

## Moldeado por reacción

La mezcla de distintos elementos a base de isocianatos, da lugar a una notable variedad de materiales llamados poliuretanos. Uno de ellos es el poliuretano expandido que puede ser flexible o rígido y es utilizado en la producción de objetos muy distintos. Por ejemplo, con el mismo material pueden realizarse blandos acolchados para sillones, barras o planchas flexibles, cerramientos, puertas y ventanas. El aspecto del poliuretano rígido es como el de un hueso: tiene una superficie lisa y por dentro es poroso.



Fases de moldeo de un cojín de poliuretano expandido:

1 Se vierte la mezcla. 2 Terminada la operación da comienzo el proceso de expansión. 3 Cierre del molde a presión. 4 El proceso de expansión ha terminado, apertura del molde. 5 Extracción del cojín

# Embutición

El molde se hace con una aleación de antimonio, cadmio y cinc. Una plancha de cobre es comprimida contra el molde por un punzón de goma y adquiere la forma deseada. Dos de estas formas iguales constituyen un contenedor cerrado, colocando una encima de otra en forma de cruz. Proyecto de Lino Sabattini.



El molde es una forma sin acabar



Las dos formas iguales, plateadas, pueden usarse como contenedores normales; una invertida sobre la otra, cruzadas, forman un contenedor cerrado

## Proyección para todos los sentidos

Muchos diseñadores proyectan todavía hoy únicamente para el sentido de la vista, se preocupan tan sólo por producir algo agradable a la vista y no les interesa el que después este objeto resulte desagradable al tacto, pese demasiado o demasiado poco, sea frío al tacto, no posea relaciones formales con la anatomía humana, como algunos brazos de sillones, hechos de tubo cromado donde el codo no puede apoyarse en ningún sitio. O bien les tiene sin cuidado utilizar materiales que no dejan transpirar al cuerpo de quien los utiliza como algunas sillas o sillones revestidos de ese plástico donde es incomodísimo sentarse aunque son muy bonitos.

Cuando uno de estos diseñadores parciales proyecta un restaurante nunca tendrá en cuenta la acústica, por lo que casi todos los restaurantes son siempre muy ruidosos.

Y los ejemplos negativos pueden ser infinitos.

Una cosa que aprendí en el Japón es precisamente este aspecto proyectual que debe tener en cuenta los sentidos del usuario, todos sus sentidos, porque cuando se halla frente a un objeto o lo prueba, lo percibe con todos sus sentidos y, aunque a primera vista el objeto resulte atractivo, si no atrae también a los demás sentidos el objeto será descartado en favor de otro que ofrezca los mismos servicios, pero que además de tener una forma adecuada sea agradable al tacto, fácil de coger, tenga el peso justo, haya sido fabricado con el material más apropiado, etcétera.

Creo que muchos accidentes de coche, sobre todo en los largos recorridos, pueden deberse también a esa sensación incómoda que se experimenta al estar sentado durante largo tiempo en asientos que están revestidos con materiales

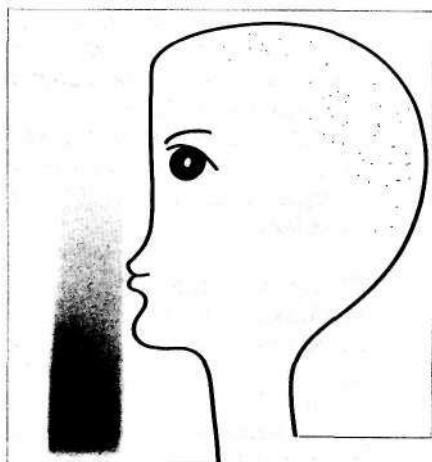
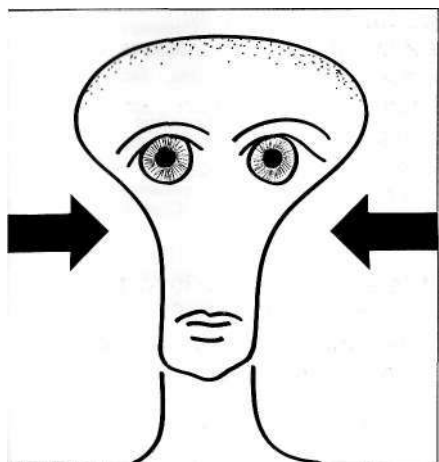
que no dejan transpirar al cuerpo en las partes donde está en contacto con el asiento. De hecho, una prueba de esta incomodidad nos la ofrecen todos esos accesorios que se venden en las tiendas de accesorios para coches: las fundas para los asientos de piel, tela o paja. Sin embargo, a veces la funda de paja resulta que es de plástico.

En el caso de la decoración de los ambientes, se tiende también a considerar el lujo o la novedad, pero no se le presta demasiada atención a la circulación de los olores y de los ruidos, lo que hace que en algunas salas de estar "de lujo" se oiga el ruido del desagüe del water y llegue el olor de aceite frito mezclado con el de la naftalina procedente del armario del dormitorio donde la ropa huele a fritura. A principios de invierno se percibe a menudo olor a naftalina y a viejo armario cerrado en la gente que viaja en los transportes públicos. En algunas casas se introduce un olor químico (vendido como desodorante) para encubrir los olores desagradables de la casa donde el aire no circula, porque no han sido estudiados sistemas sencillos de circulación.

Si, como parece, la función desarrolla el órgano, la no función lo atrofiará. ¿Nos deparará el futuro hombres sin orejas? ¿O sin nariz? ¿O con la espalda y el trasero deformados por la ausencia de transpiración? ¿Será éste el hombre del futuro? Esperemos que no.

Recordemos pues, cuando proyectemos algo, que las personas humanas poseen todavía todos sus sentidos, aunque algunos estén ya parcialmente atrofiados respecto a los de los animales denominados inferiores. Si proyectamos algo que resulte también agradable para el sentido del tacto, la gente lo notará y volverá a utilizar este sentido que es uno de los más postergados. Si tenemos en cuenta todos los sentidos, la gente poco a poco se irá acostumbrando y descubrirá que tenemos muchos receptores sensoriales para conocer el mundo en que vivimos.

Los niños lo saben muy bien y el primer conocimiento que poseen del mundo es sensorial global. Por eso también proyecté los Prelibros, para los niños que todavía no saben leer, pero que están conociendo el mundo con todos los sentidos, mientras que los adultos ya han olvidado para qué sirven.



El hombre del futuro sin orejas porque ya no "hace caso" del ruido; tampoco tendrá nariz, porque ya no "hace caso" de los olores



## Bibliografía

... ;

- Donald M. Anderson, *The Art of Written Forms*, Holt, Rinehart & Winston, Inc., Nueva York, 1969.
- L. B. Archer, *Método sistemático per progretísti*, Marsilio Editori, Venezia, 1967.
- Morris Asimow, *Principi di progettazione*, Marsilio Editori, Venezia, 1968.
- Max Bense, *Estética*, Valentino Bompiani, Casa Editrice, Milán, 1974 (versión castellana: *Estética. Consideraciones metafísicas sobre lo bello*, Ediciones Nueva Visión, S.A.I.C., Buenos Aires, 1973).
- Gui Bonsiepe, *Teoría e práctica del disegno industriale*, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milán, 1975 (versión castellana: *Teoría y práctica del diseño industrial. Elementos para una manualística crítica*, Editorial Gustavo Gili, SA, Barcelona, 1978).
- Bernhard E. Bürdek, *Teoría del design*, Ugo Mursia Editore, Milán, 1971.
- Alexander Dömer, *Il superamento dell'arte*, Adelphi Edizioni, Milán, 1964.
- Donald G. Fink, *Mente umana e cervelli elettronici*, Nicola Zanichelli Editore, Bologna, 1967.
- Martin Gardner, *Enigmi e giochi matematici*, varios volúmenes, G. C. Sansoni editore Nuova, Florencia, 1975 (véase del autor: *Nuevos pasatiempos matemáticos*, Alianza Editorial, SA, Madrid, 1980).
- S. A. Gregory, *Progettazione razionale*, Marsilio Editori, Venezia, 1967.
- Antonio Grieco, *Ergonomia: esperienza in Italia*, Franco Angeli Editore, Milán, 1980.
- Edward T. Hall, *La dimensione nascosta: la Prosemica*, Valentino Bompiani, Casa Editrice, Milán, 1968 (versión castellana: *La dimensión oculta. Enfoque antropológico del uso del espacio*, Siglo XXI de México Editores, SA, México D. F., 1969, e Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1973).
- Robert A. Hinde, *La comunicazigne non verbale dell'uomo*, Gius. Latérza & Figli, Bari, 1977.
- Hans Jenny, *Kimatek*, Basilius Presse, 1967.
- J. C. Jones/D. G. Thornley.(eds.), *Un método di progettazione sistemática*, Masillo Editori, Venezia, 1967.
- Gaetano Kanisza, *Grammatica dell vedere*, Società Editrice Il Mulino, Bologna, 1980.
- Viktor Lowenfeld/W. Lambert Brittain, *Creatività e sviluppo mentale*, Giunti-Barbera, Florencia, 1967.
- Gerardin Lucien, *La Bionica*, Il Saggiatore Editrice, Milán, 1968.
- Donald y Atsuko N. Nii, *Forme giapponesi e architettura giapponese*, Silvana Editoriale d'Arte, Cinisello Balsamo, 1965.
- Lino Richard, *Elementi di illuminotecnica*, Associazione Italiana di Illuminazione, Milán, 1971
- Emilio Rinaldi, *Materie plastiche e loro lavorazioni*, Ulrico Hoepli, Casa Editrice Libreria, Milán, 1967.
- Jürgen Ruesch, *Non Verbal Communication*, University of California Press, Berkeley, 1956.
- David Scharf, *Magnifications*, Schocken Books, Nueva York, 1977.
- Mario Scheichenbauer, *Lavorazione del termoplastici. La Termoformatura*, Franco Angeli Editore, Milán, 1979.
- I. Schwarz-Winkhofer/H. Biedermann, *Il libro dei segni e dei simboli*, Bietti Casa Editrice, Roma, 1974.
- Jan Slothouber/William Graatsma, *Cubic Compendium*, Bial de Venecia, 1970.
- D'Arcy W. Thompsom, *Crescita e forma*, Boringhieri Editore, Turín, 1969.
- Ugo Volli (ed.), *La scienza e l'arte*, Gabriele Mazzotta Editore, Milán, 1972.

Igualmente consignamos otros libros útiles para la formación de una mente elástica:

- Kent C. Bloomer/Charles W. Moore, *Corpo, memoria, architettura*, G. C. Sansoni Editore Nuova, Florencia, 1981.
- Edward DeBono, *Imparare e pensare in 15 giorni*, Giangiacomo Feltrinelli Editore, Milán, 1971 (versión castellana: *La práctica del pensar*, Editorial Kairós, SA, Barcelona, 1973).
- Erich Fromm, *Avere o essere?*, Arnoldo Mondadori Editore, Segnate (Milán), 1977 (versión castellana: *¿Tener o ser?*, Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 1979; versión catalana: *Teñir o ésser?*, Editorial Claret, Barcelona, 1980).
- Robert Jungk, *L'uomo del millennio*, Giulio Einaudi Editore, Turín, 1975.
- Edi Launers, *Ilusions*, Hier & Demain Éditions, París, 1975.
- Alan W. Watts, *Lo Zen*, Valentino Bompiani, Casa Editrice, Milán, 1980 (versión castellana: *El camino del Zen*, EDHASA, Barcelona, 1977).