



Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Escuela de Diseño
Carrera de Diseño Industrial

“Sistema de construcción de esqueletos para la
suspensión espacial de marionetas, aplicado a una
obra de animación stop motion”

“Memoria para obtener el Título de Diseñador Industrial”
Sebastián Fábrega López
Profesor Guía: Marcelo Quezada
Santiago, 13 de Diciembre del 2004





“Sistema de construcción de esqueletos para la suspensión espacial de marionetas, aplicado a una obra de animación stop motion”

Sebastián Fábrega López



Índice

	Página
Índice	02
Introducción	03
Encargo	04
Antecedentes	10
Proyecto	31
Desarrollo de la Forma	36
Solución	52
Planimetría	76
Anexos	82
Bibliografía	90
“Texto de Relevó”	91
Agradecimientos	94

La técnica de animación stop motion, es de todas la más romántica, porque aún conserva la mística del trabajo con las manos y la cercanía con los materiales. Lo que no quita que a medida que esta avanza no se innove en tecnologías.

El Diseño Industrial en el equipamiento para este tipo de animación, tiene su aparición medio siglo después de descubierta esta técnica, con el desarrollo de los primeros esqueletos articulados para marionetas hechos por máquinas. En adelante, han sido las propias empresas cinematográficas y televisivas las que han propiciado la generación de obras de este tipo invirtiendo con cada película, la investigación de nuevas tecnologías que ayuden a mejorar desde el diseño el proceso de animación. Contrario a lo que se pueda pensar, debido al propósito artístico con el nacen la mayoría de las obras de stop motion, su cercana relación al mundo de los objetos ha permitido generar industria en distintos planos de la fabricación de artefactos: herramientas, esqueletos, personajes y juguetería que se desprende de ellos. Un negocio que ,desde el punto de vista del mercado del entretenimiento, aporta divisas y crea patrimonio para los país que llevan décadas en esto como los Ingleses, Checoslovacos, Estadounidenses y Canadienses.

En nuestro país cada vez son más quienes se ven atraídos por esta técnica. Artistas y estudiantes de cine, diseño, publicidad, animación, etc., se atreven a incursionar en este campo a pesar de no tener el soporte tecnológico óptimo para desarrollar sus ideas, que gran parte de las veces se ven frustradas por no contar con los medios para acceder a las soluciones del mercado. Por esta razón, es motivación de quien realiza este proyecto, aportar con esa solución que este al alcance de los realizadores y que a la vez asegure calidad, todo en pos de fomentar la creación a través de este medio.

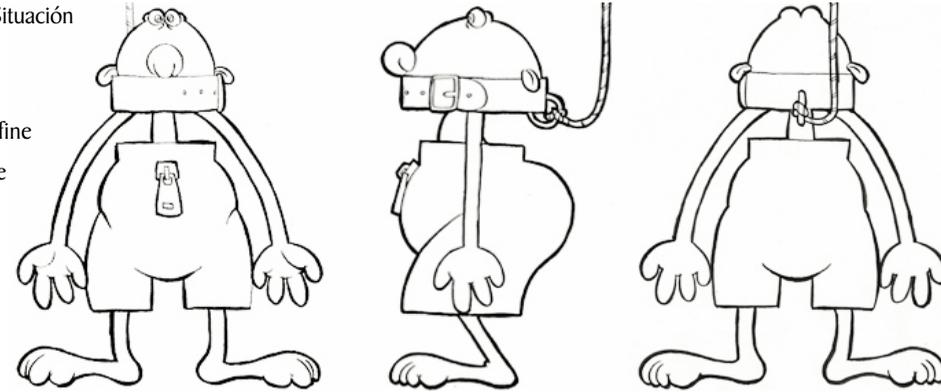
Encargo

En el contexto de la creación artística y la imagen que como país, Chile, trata de mostrar ante el mundo como nación que crece de la mano de la cultura en todas sus manifestaciones, el gobierno incentiva, a través de distintos canales de apoyo y financiamiento, a crear patrimonio visual. Aprovechando este impulso, es creada bajo la asistencia del artista visual Hugo Robles Lama, Licenciado en Arte de la Universidad de Chile, la obra de animación "El Humano Parlante".

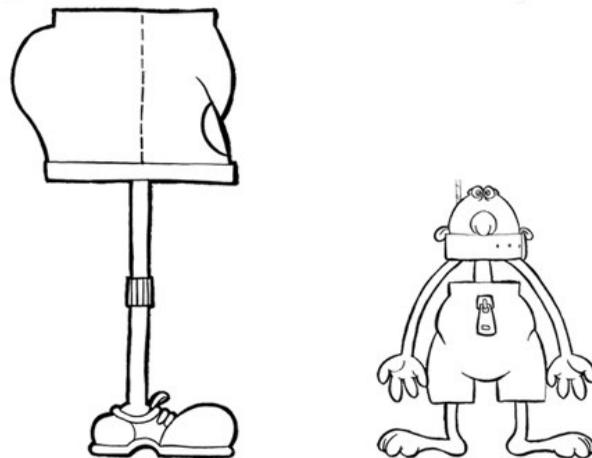
Con la idea de innovar en materia estética con lo que actualmente vemos en las pantallas, se decide (bajo la premisa de antecedentes de películas y series como "Pollitos en fuga", "Tata Colores", "El extraño mundo de Jack", "Bob el constructor", etc.), recurrir a la técnica de animación "stop motion"⁽¹⁾ para ser aplicada

en el formato televisivo de "serie gag Situación o efecto cómico."

Técnicamente la obra se define como una serie de animación de situaciones o gags, es decir, un conjunto de acciones de no más de 60 segundos de duración, que desarrollan uno o más personajes con un final cómico. En el caso del Humano Parlante, la situación de fondo es siempre la misma: dos



Diseño del personaje protagonista "El Humano Parlante".



Diseño del conjunto de personajes y su ubicación en relación al encuadre. A la izquierda "Medio Ñoñi", a la derecha "Media Ñañi" y al centro "El Humano Parlante".



niños que se encuentran cara a cara, Medio Ñoñi (el niño) que juega al yoyo mientras conversa con Media Ñañi (la niña) quien comienza preguntándole si es que conoce a su Humano Parlante o sabe de las nuevas gracias o trucos que él ha aprendido. A esto, Medio Ñoñi, siempre tiene una respuesta negativa y, en cuanto aparece en escena el H.P., lo pateata mandándolo a volar fuera de cuadro, producto de la repugnancia que este le provoca. Cada capítulo termina de manera similar, donde quien siempre sale damnificado es el protagonista, pero se incluyen variables en el plano estético y

argumental que produce la distinción entre uno y otro. Un recurso muy similar al que se emplea en la serie humorística "El Chavo del 8"; la cachetada de Dña. Florinda a Dn. Ramón⁽²⁾, el coscorrón de que Dn. Ramón le da al Chavo, etc. Acciones que se repiten en cada capítulo de la serie pero que son impulsadas por diferentes motivos.

La idea de los realizadores es mostrar una serie que se exhiba durante los intermedios de programas, como continuidad, o para cualquier otro efecto de transición. Esto significa que los plazos de entrega para cada capítulo no debe ser superior a una semana, lo mínimo para estar vigente en el medio televisivo. Una situación cómica y estéticamente atractiva al televidente (formas, colores, movimiento, gestos, etc.), que provoque las ganas de querer tocar y hasta de tener uno de esos personajes.

(1) Vid. infra. Antecedentes, Animación Stop motion.
 (2) Vid. infra. Anexos.

Como en todo proyecto, los creadores de “El Humano Parlante”, se han puesto objetivos en distintos planos de la producción de la obra (plano artístico y de soluciones técnicas), de estos, se han tomado en cuenta 3 relacionados con las soluciones técnicas y directamente con la animación de personajes:

1) Lograr el movimiento indicado en el Story board: en la construcción del movimiento, según el story board, la precisión que se tenga a la hora de ejecutar la animación resulta de vital importancia, debido a que de no poder hacerse de acuerdo a lo descrito en el story board significaría replantear la toma, teniendo que destinar tiempo extra a la producción y cambiar o reemplazar las soluciones técnicas destinadas para este propósito(3).

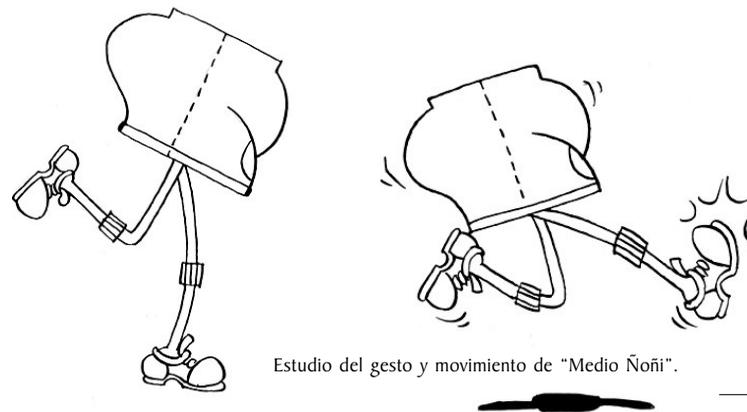
2) Capturar o registrar toda la imagen en la toma: que no sea necesario el retoque digital para borrar o agregar elementos anexos a la toma original descrita en el story board.

3) Disminuir tiempo y costo de producción: como veremos más adelante, la animación es un proceso lento, que requiere de paciencia y recursos para financiar las largas jornadas de trabajo. Si sumamos a esto lo descrito en los objetivos anteriores, el tiempo resulta una cuestión fundamental en la optimización de este proceso.

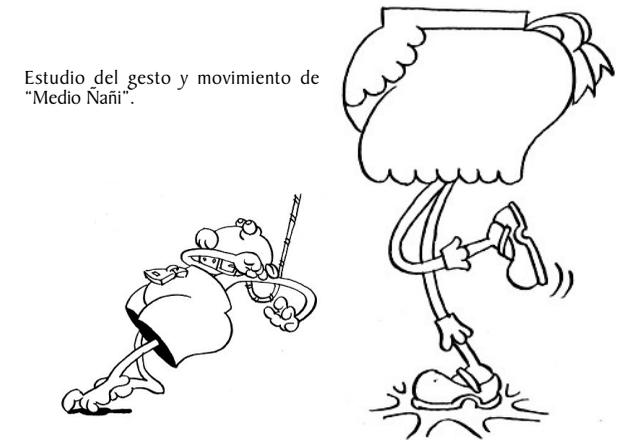
Requerimientos de la toma

“La toma”, se refiere a la imagen visible en el monitor previa al registro de la imagen, es decir, la imagen que quedará registrada en el soporte, independiente del tipo que este sea (cinta de video, película fotográfica, memoria digital, etc.), lo que la cámara ve. Entonces, cuanto más fiel sea la toma a lo planificado en el story board, justamente en relación a lo que debe verse, y no a otra cosa (elementos auxiliares a la toma como cables para colgar a los personajes, cinta adhesiva para marcar su ubicación dentro del set y hasta las mismas manos del animador), menos tiempo deberá invertirse en horas de edición, destinadas a retocar la imagen borrando elementos ajenos a la toma original .

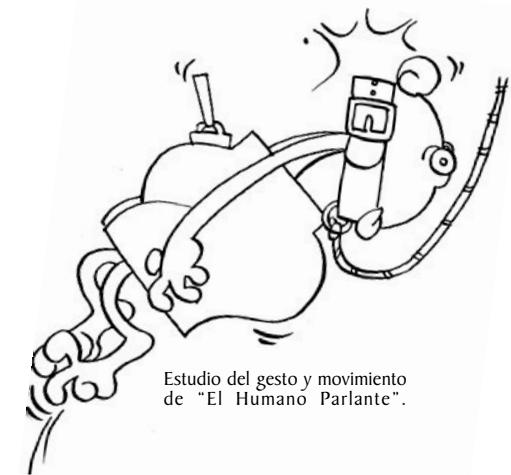
Es así como la toma, o lo que se ve, constituye un factor decisivo para determinar el tiempo que durará el proceso de producción y edición de la obra.



Estudio del gesto y movimiento de “Medio Ñoñi”.



Estudio del gesto y movimiento de “Medio Nani”.



Estudio del gesto y movimiento de “El Humano Parlante”.

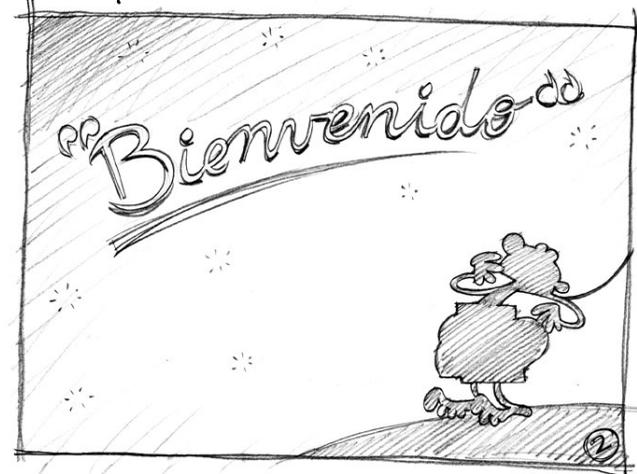
(3) Cfr. infra. Antecedentes, Referentes.

Encargo

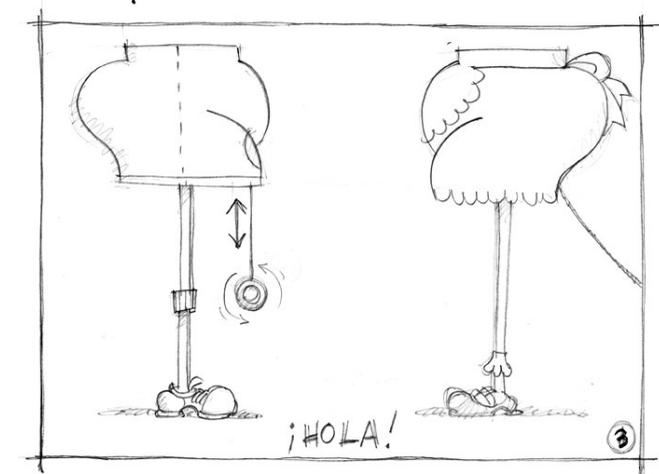
El Storyboard es un conjunto de viñetas (recuadros que contienen imágenes) que representa la estructura de una secuencia de imágenes en movimiento. Este corresponde a una etapa indispensable del proceso de planificación de cualquier obra audio visual.



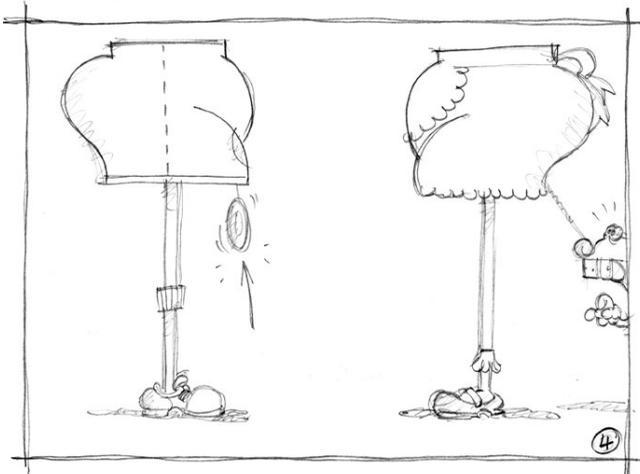
1. Presentación. (Ilustración)



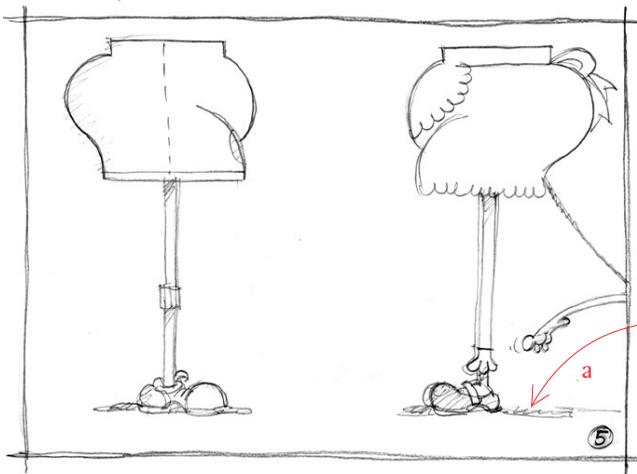
2. Nombre del capítulo. (Ilustración)



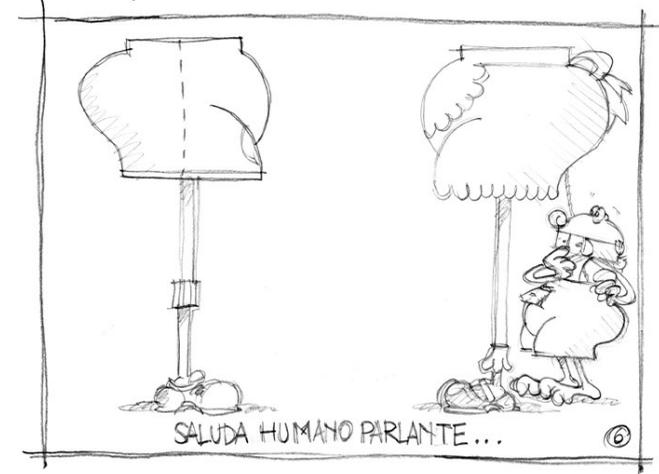
3. Los personajes deben permanecer de pie y sin moverse mientras dialogan, lo único que se mueve es el yoyo de Noñi que sube y baja detrás de él.



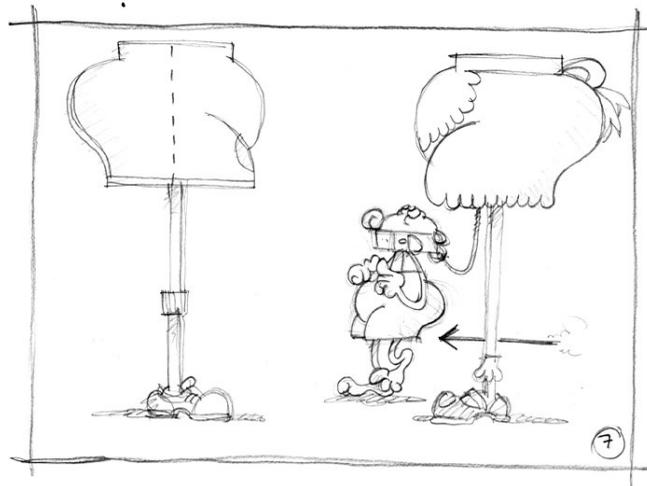
4. Entra sigilosamente a escena "El H. P." tras una orden de Ñañi. El yoyo de Noñi desaparece rápidamente detrás de sus pantalones.



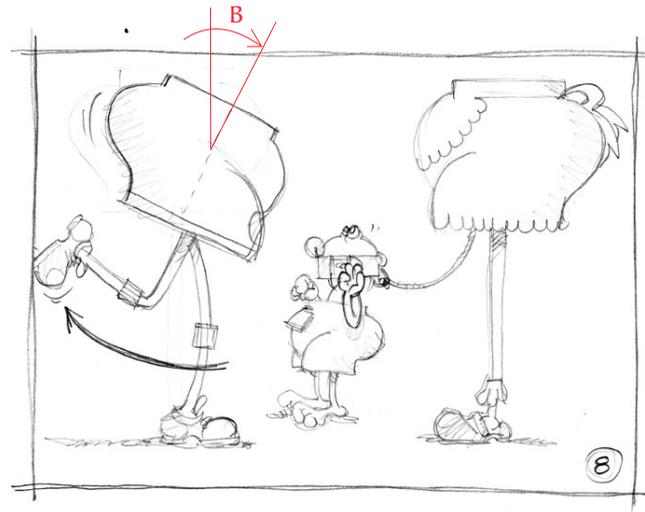
5. Ñoñi y Ñañi continúan sin moverse. EL H.P. se asoma lentamente y de a poco. (A) Movimientos tendientes a generar curvas sobre el espacio.



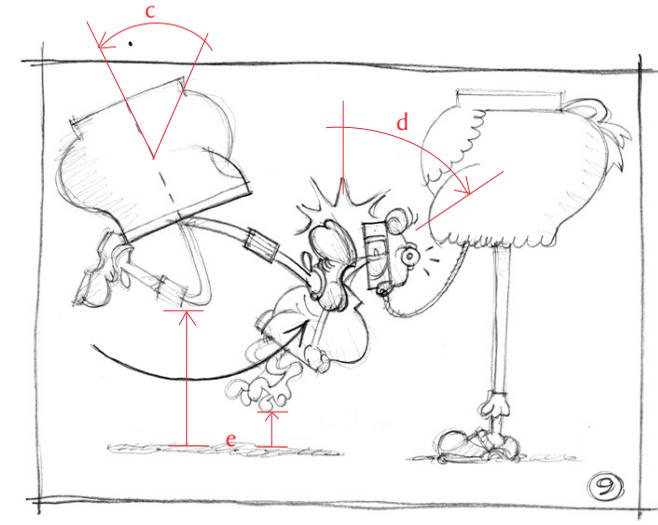
6. El H.P. pestañea y mueve sus dedos en señal de nerviosismo.



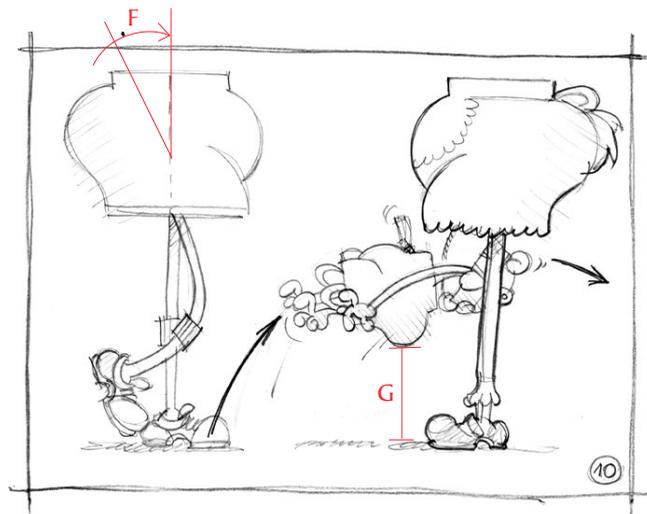
7. El H.P. camina sobre la superficie del set en dirección a Ñañi.



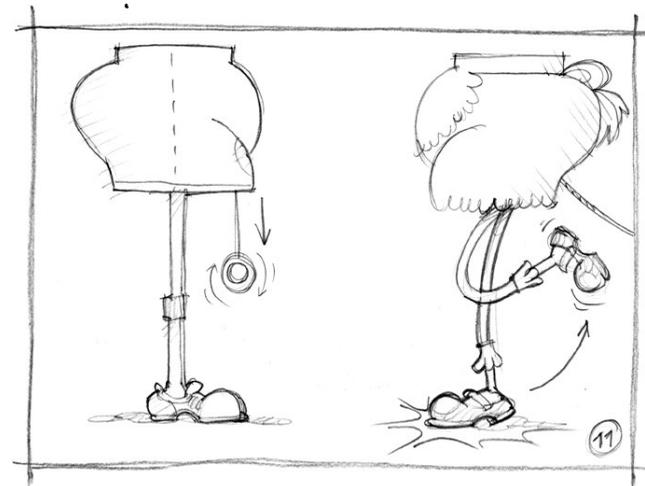
8. (B) Articulación y movimiento de los segmentos corporales de Ñañi, a modo de impulso. Mientras, El H.P permanece en el centro batiendo su mano.



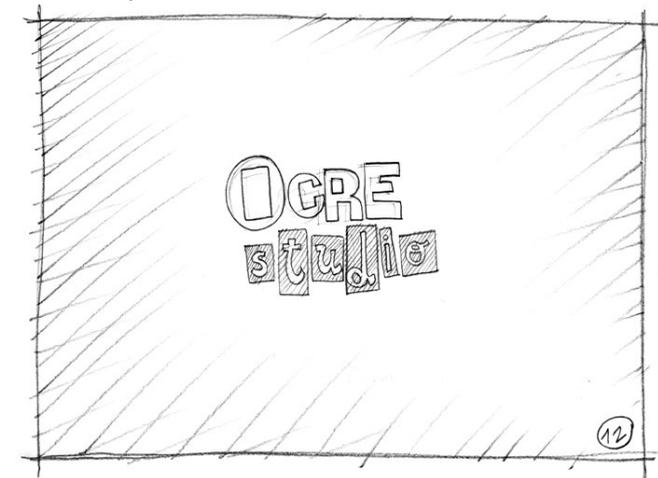
9. (C) Trayecto de suspensión aérea mientras la patada llega a su destino, (D) situación de desequilibrio, (E) elevación del cuerpo, suspensión aérea.



10. (F) Ñañi reintegra su posición a la del comienzo. (G) Trayecto de elevación constante hasta desaparecer de cuadro.



11. El H.P. desaparece completamente de cámara y Ñañi patea de ira.



12. Final del capítulo y créditos.

En relación a las acciones que deben ejecutar los personajes de acuerdo a lo descrito en el storyboard, se considera como relevante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Los personajes deben ser capaces de mantener la postura indicada por el animador sin que sea necesario sujetarlos con las manos después de haberlas movido. Capacidad para articular gestos.
2. Los personajes deben ser capaces de quedar inmóviles y desplazarse sobre la superficie del set en contacto con el suelo (estar de pie y caminar). Capacidad para equilibrarse por sí mismos.

3. Los personajes deben aparentar volar sobre el set, es decir, deben quedar suspendidos en el espacio aéreo del set.

Hipótesis de trabajo:

De lo anterior podemos concluir que la solución debe cumplir con las siguientes condiciones: (A) La rigidez interna de la marioneta, que tiene que ver con la eficacia de la estructura interna para mantener una postura determinada (congelar la postura), y (B) el equilibrio externo de la marioneta respecto a su ubicación en el entorno, lo que se relaciona con el efecto de la gravedad sobre el sistema (congelar su posición).

Obra de animación stop motion
"El Humano Parlante"

Objetivo

Realizar una obra audiovisual con la técnica de animación de marionetas "stop motion".

Encargo

Objetivos

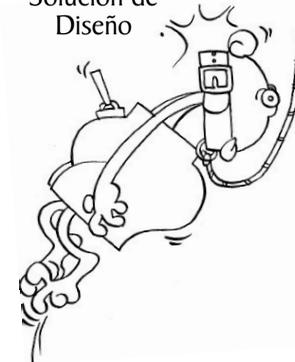
1. Lograr la secuencia de movimiento descrita en el storyboard.
2. Capturar toda la imagen en la toma.
3. Disminuir el tiempo y, por ende, el costo de producción del proceso de animación.

Diseñador industrial

Objetivo inicial

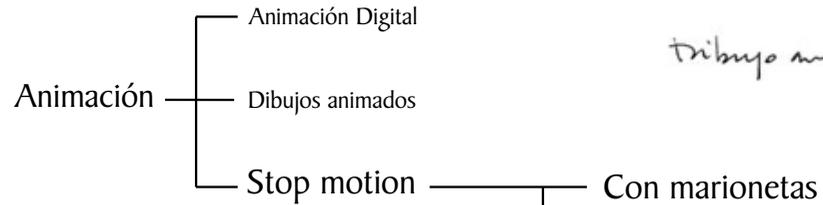
Generar una solución que ayude a optimizar el proceso de animación de marionetas de la técnica stop motion a través del diseño de un sistema que permita dar una respuesta a los objetivos del encargo.

Solución de Diseño



Antecedentes

Antecedentes



La animación stop motion con marionetas es una de las técnicas de animación más compleja desde el punto de vista de la construcción de las secuencias, debido al control absoluto que debe tener el animador sobre el manejo de volúmenes sobre el espacio.



En el dibujo animado, las secuencias de imágenes se construyen a través del plano. Aquí, el movimiento de los personajes, depende de las habilidades del animador sobre el papel, esto significa que a través de este método es posible ilustrar prácticamente cualquier tipo de movimiento o desplazamiento de los personajes a través del espacio.

Animación Definición y conceptos

La animación se basa en ilusiones ópticas que descansan en un principio fundamental: "La persistencia de la imagen"⁽⁴⁾.

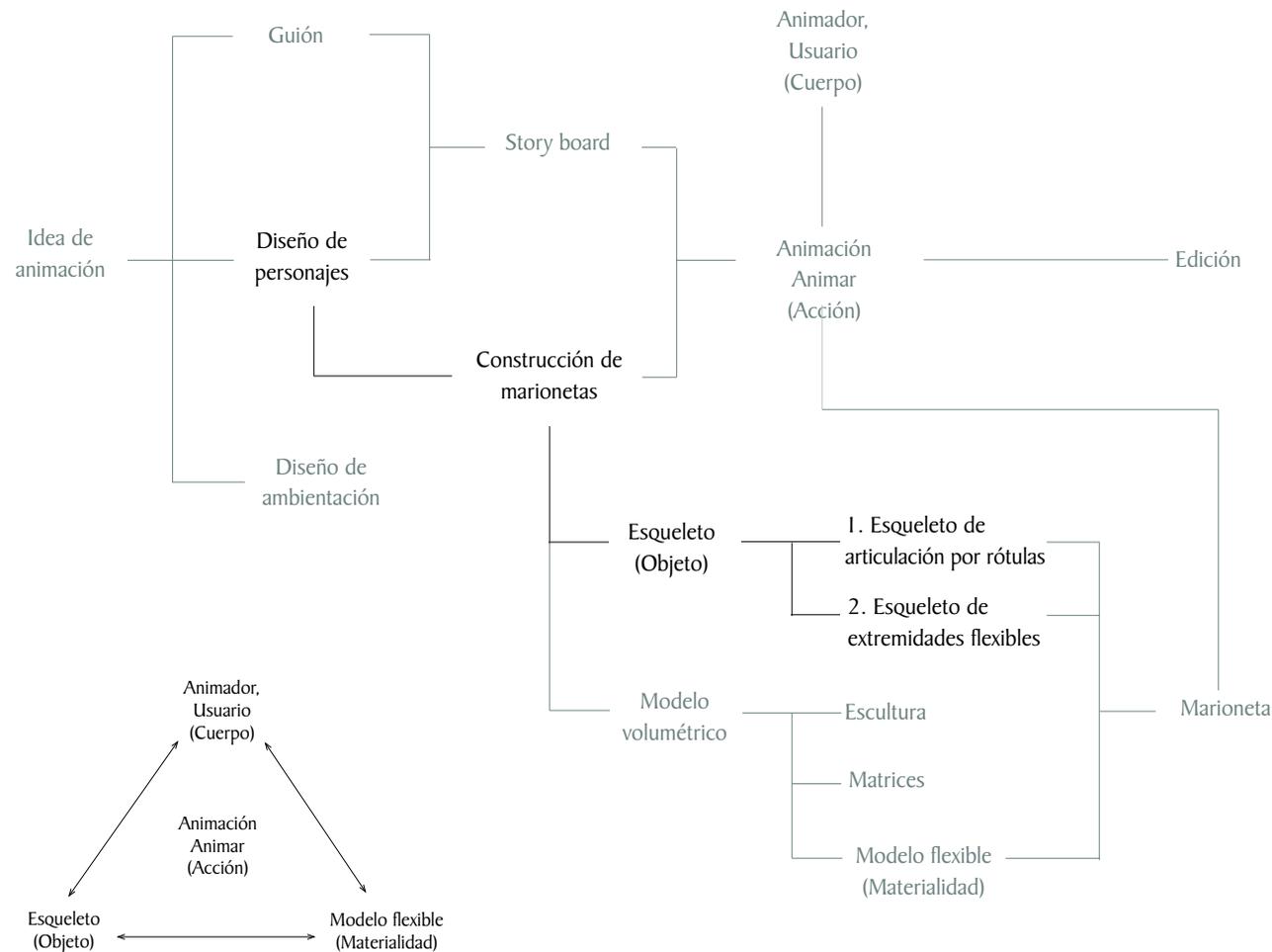
Con la aparición del cine en 1895, nace la posibilidad de registrar el movimiento. Pero que es distinto en el caso del cine y la animación, por lo siguiente: En el cine normal el movimiento de las imágenes es preexistente, la película tiene la facultad de registrarlo; cada fotograma es un instante congelado de este movimiento. En cambio, en la animación el movimiento no existe previamente sino que se crea durante el registro. De aquí la habilidad esencial requerida a un animador: saber imaginar el movimiento, cuadro a cuadro.

El fotógrafo e inventor británico Edward Muybridge⁽⁵⁾, estudió el movimiento a través su descomposición. Fotografiando secuencias con múltiples cámaras que registraban el movimiento de personas, animales y objetos sometidos a diversas situaciones, para obtener el registro de cada etapa del movimiento.

Este experimento significó un precedente indispensable para organizar el método de animación. Ya que si lo vemos de una manera práctica, el procedimiento que realizó Muybridge es inverso al de la animación pero igual en cada una de sus etapas. La intención de Muybridge era registrar el movimiento fluido de manera facetada, en cambio la animación lo que busca es que el registro facetado de un movimiento parezca fluido.

(4) Fenómeno demostrado en 1828 por el francés Paul Roget, inventor del thaumatropo.
(5) "The Human Figure in Motion", Muybridge, Eadweard.

Layout del proceso de producción de una animación stop motion con marionetas.



“Relaciones de interfase.”(7)

Los esqueletos 1 y 2, constituyen las tipologías existentes hoy, en el medio de la animación stop motion. Las diferencian entre otras cosas: forma, materialidad, terminaciones, método de fabricación, etc.

Antes que todo, partamos por definir de que significan estas dos palabras STOP parar y MOTION movimiento, es decir es un movimiento parado o como lo definen algunos libros es un proceso(6) en el que se requiere una grabación fotograma a fotograma o cuadro a cuadro de unas figuras o formas que van a actuar en la pantalla.

Pero sin duda la característica más relevante de este tipo de animación, es la utilización de elementos volumétricos o tridimensionales, es decir objetos. Aquí radica la magia del stop motion, en dar vida o mas bien, dar el aspecto de estar vivos a objetos inanimados.

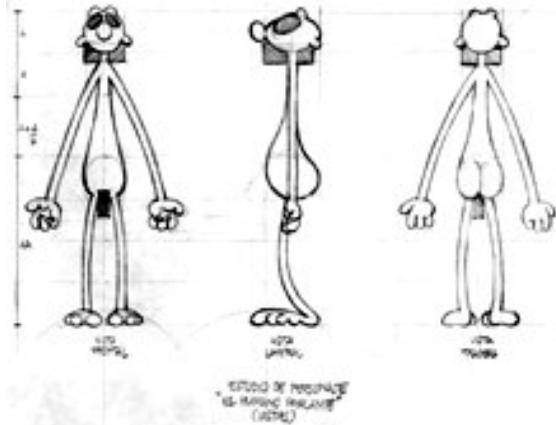
Desde sus orígenes han predominado las caracterizaciones de seres vivos a través de marionetas que a diferencia de las que vemos en un teatro de títeres estas carecen de hilos que las sujetan ya que el recurso de visualización para las situaciones que estas interpretan es diferente. Las marionetas en una obra de animación stop motion construyen el movimiento a través del recurso del registro cuadro a cuadro, en cambio las otras lo hacen a través de la orden dada por el titiritero por medio de los hilos de forma simultánea.

Es así como las marionetas de stop motion entre otras cosas deben contar con recursos estructurales que le permitan sostenerse por si mismas, dentro de ellas, elementos comúnmente conocido en el medio de animación como “esqueleto”. Este elemento junto al entorno, constituyen factores importantes en la construcción de los movimientos de los personajes y por lo tanto, del registro de la animación.

(6) Vid. infra. “Animación Stop motion, Descripción del proceso”.
(7) Ob. cit. Bonsiepe, Gui. Del Objeto a la Interfase. Mutaciones del Diseño. Ediciones Infinito. Buenos Aires, Argentina. 1998.

Antecedentes

Animación stop motion Construcción de marionetas

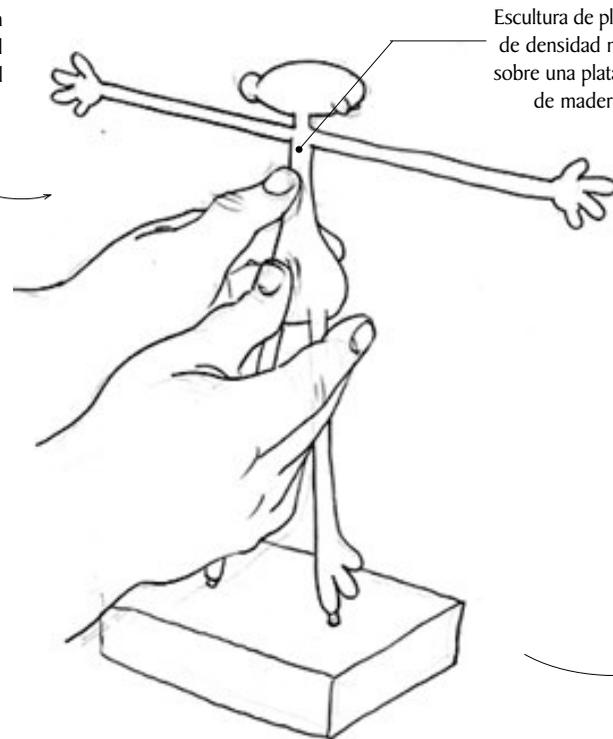
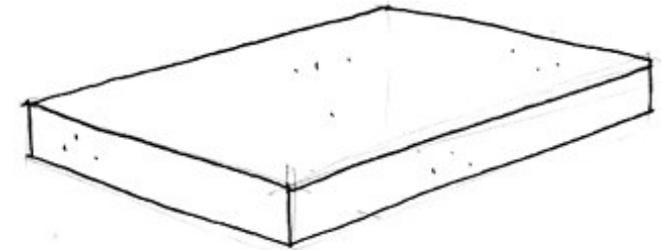


Estudio del personajes. En esta ocasión se graficará la construcción de un modelo inicial del personaje protagonista del encargo.

En la animación stop motion con marionetas, el esqueleto interno cumple una labor fundamental en el movimiento de los personajes como sostenedor de la postura de las marionetas (gesto del cuerpo) e interfase entre esta y su entorno (ubicación en el espacio).

Para entender la importancia de esta estructura, es necesario conocer como se relaciona con las distinta etapas del proceso de producción de una animación stop motion, comenzando por la construcción misma de la marioneta hasta llegar al proceso de animación o animar.

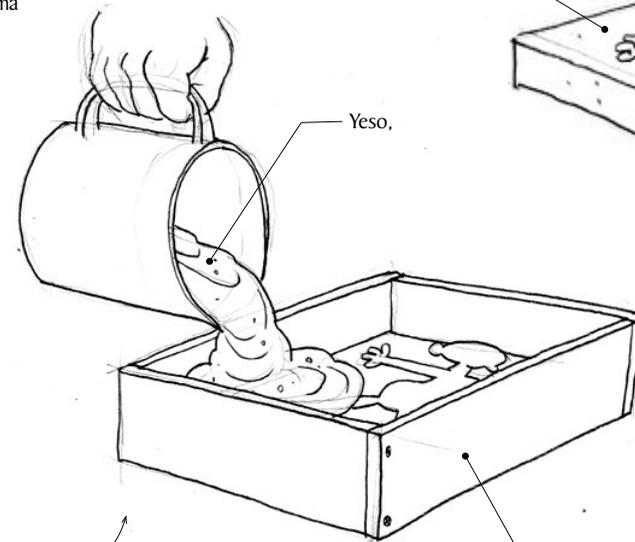
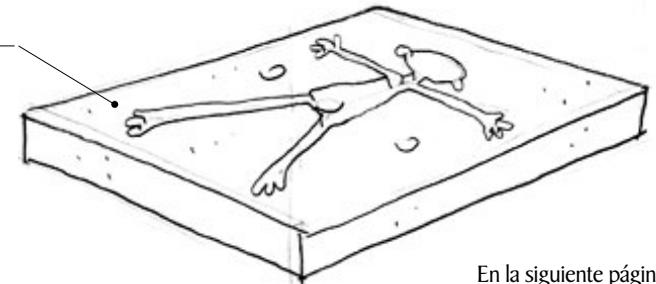
Construcción de la matriz



Escultura de plastilina de densidad media, sobre una plataforma de madera.

Construcción de la escultura

Matriz de yeso con la contraforma del personaje.



Yeso.

Cofre de madera, con la escultura dentro.

En la siguiente página se muestra la construcción de las dos alternativas formales empleadas hoy en nuestro país como solución de esqueleto para marionetas. Una tomada del patrón Estado Unidense, de caracter industrial, y la otra más artesanal, pero a la vez, más versatil y al alcance del contexto nacional.

Antecedentes

Animación stop motion
Construcción de marionetas

Pletina de acero inoxidable $e=1.5\text{mm}$
 Esferas de acero inoxidable de 6mm
 Perno Parker
 Barra de acero inoxidable, sección diam: 3mm

Encaje de la barra en perforación hecha en la esfera y soldadura.
 Hilo interno
 Perforación cónica
 Este Módulo, constituye el patrón constructivo empleado en los esqueletos de marionetas de animaciones.

Proceso de construcción del módulo de articulación para armar el esqueleto.

Hoy en día existen dos maneras de conseguir este tipo de esqueleto: A) Importandolos a través de 3 modalidades: a1. módulos para armar; a2. formas predeterminadas; a3. diseños hechos a medida. B) Mandándolas a fabricar a medida donde un artesano tornero en Chile (el único que se dedica construir a este tipo piezas).

1. Esqueleto de articulación por rótulas

I semana

Proceso de construcción de un esqueleto

2. Esqueleto de extremidades flexibles

Alambre galvanizado nº16
 Tuercas hexagonales de 1/4
 Masilla epóxica (Poxilina)

Proceso de construcción de las extremidades. Trenzado de alambre galvanizado.

Armado de esqueleto uniendo las extremidades y las tuercas con bolitas de poxilina.

Esta estructura, constituye la solución más usada en nuestro contexto, por encontrarse más al alcance, en términos de costo que la anterior.

I Hora

Antecedentes

Animación stop motion Esqueletos

Ventajas:

A.1. Delgada: permite adaptarse a la forma de cualquier tipo de personaje.

A.2. Dúctil: versatilidad en el gesto y movimientos del personaje.

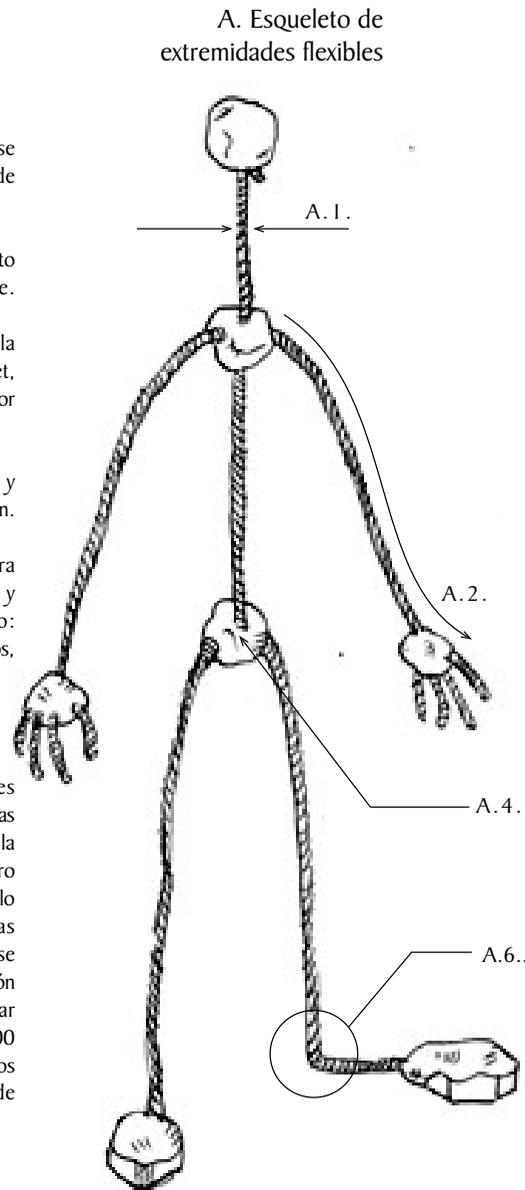
A.3. Liviana: ayuda a fijar a la marioneta en el entorno del set, limitando la posibilidad de caer por efecto de su peso.

A.4. Simple: fácil de construir y de operar durante la animación.

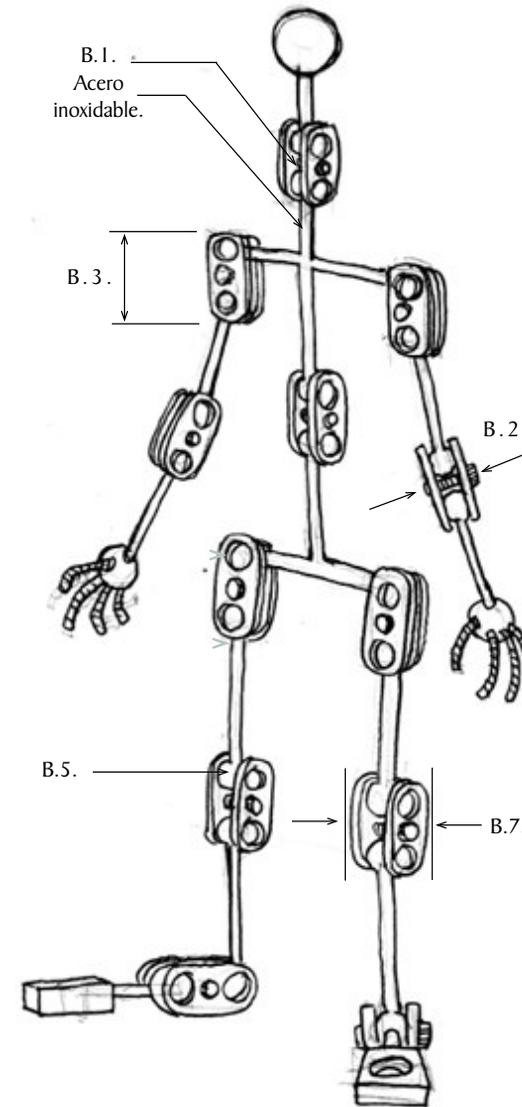
A.5. Bajo costo: accesible para usuario frecuentes (estudiantes y artistas). Valor aproximado: US\$3,00.- (1.800 pesos chilenos, aprox.)

Desventajas:

A.6. Vida útil: muy corta, es necesario contar con varias de ellas para ser reemplazadas durante la animación. El alambre de acero galvanizado se fractura al doblarlo con frecuencia. Además, las uniones terminan desarmándose producto de lo mismo. Su duración aproximada, antes de presentar algún tipo de problema es de 100 cuadros, equivalente a 4 segundos de animación 6,5 segundos de animación.



B. Esqueleto de articulación por rótulas



Ventajas:

B.1. Vida útil: gracias a la materialidad y forma regular de sus piezas el desgaste y deterioro del esqueleto es casi imperceptible.

B.2. Rigidez: la dureza del material, sumado al uso de pernos para generar presión en las uniones, le da la firmeza necesaria para mantener la postura y posición de la marioneta.

B.3. Estandarización: estas piezas responden a un patrón formal normado para todas las uniones, lo que garantiza regularidad en el funcionamiento del conjunto.

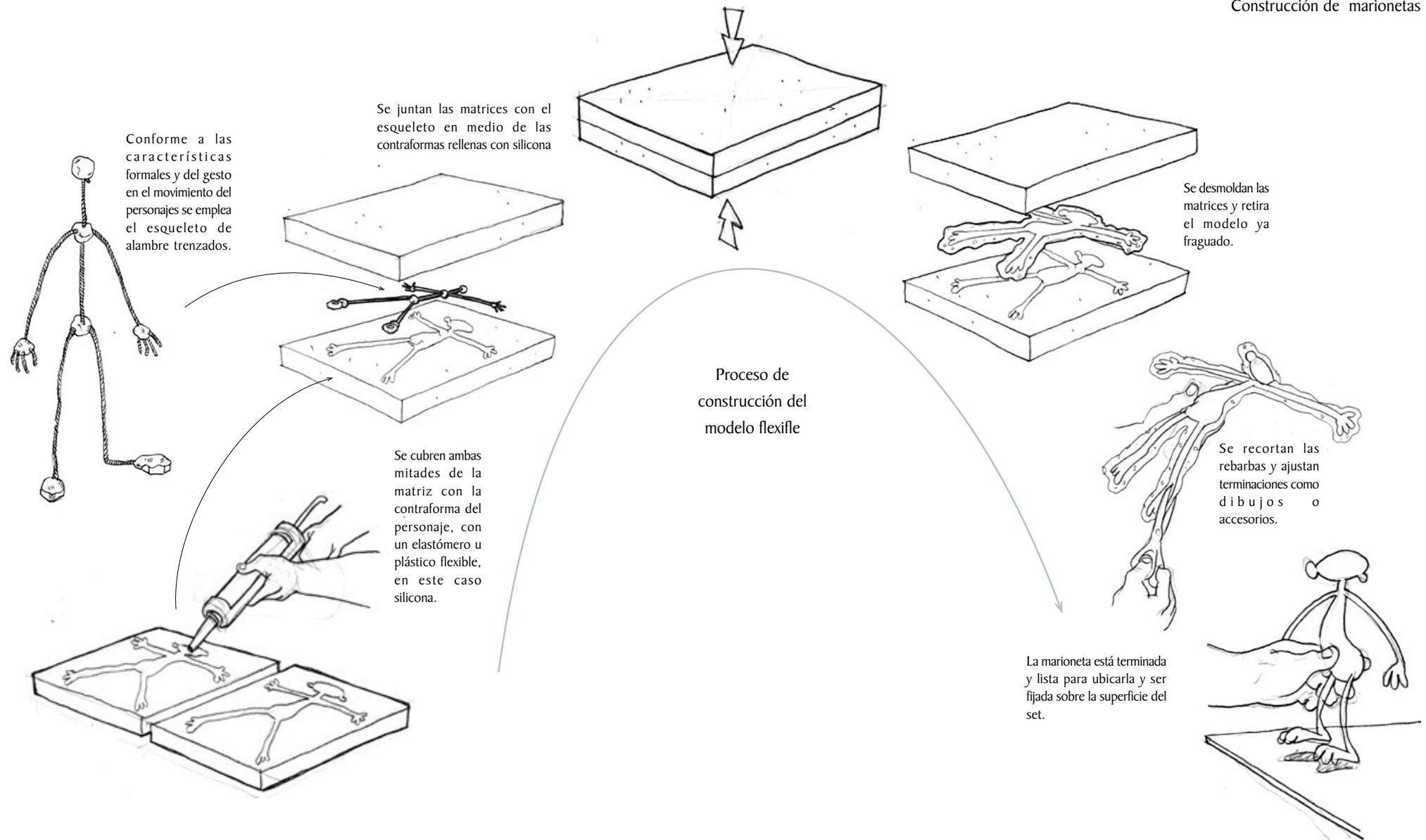
B.4. Reciclabilidad: gracias a la estandarización de las piezas, es posible reutilizarlas en la construcción de otros personajes.

Desventajas:

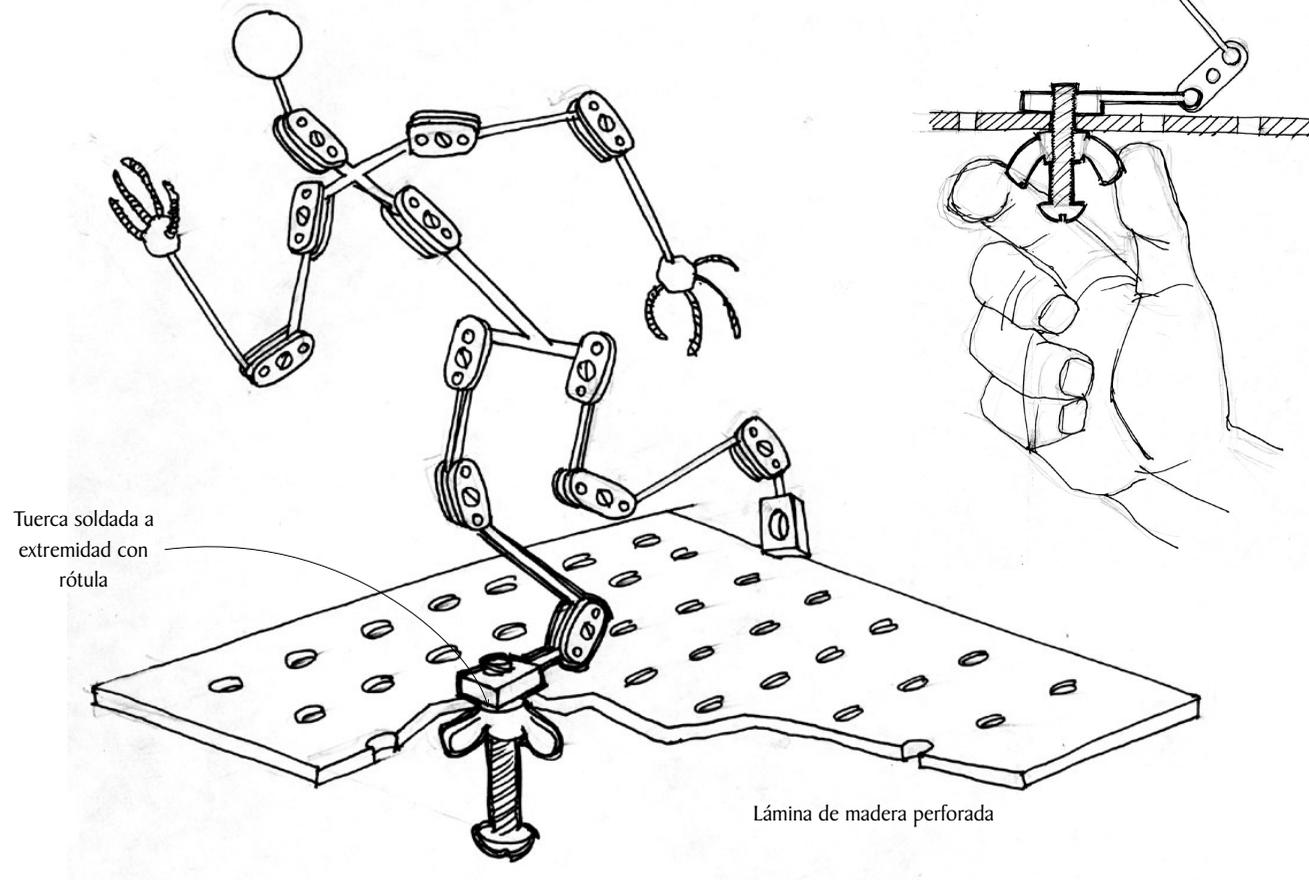
B.5. Reaseguramiento de las uniones: conforme avanza la animación es necesario reforzar o volver a apretar las uniones debido a que producto del movimiento tienden a ceder, restando tensión interna al esqueleto.

B.6. Costo elevado: su valor comercial fluctúa entre los US\$250,00.- y US\$1.000,00.- En Chile, un precio sólo al alcance del medio publicitario.

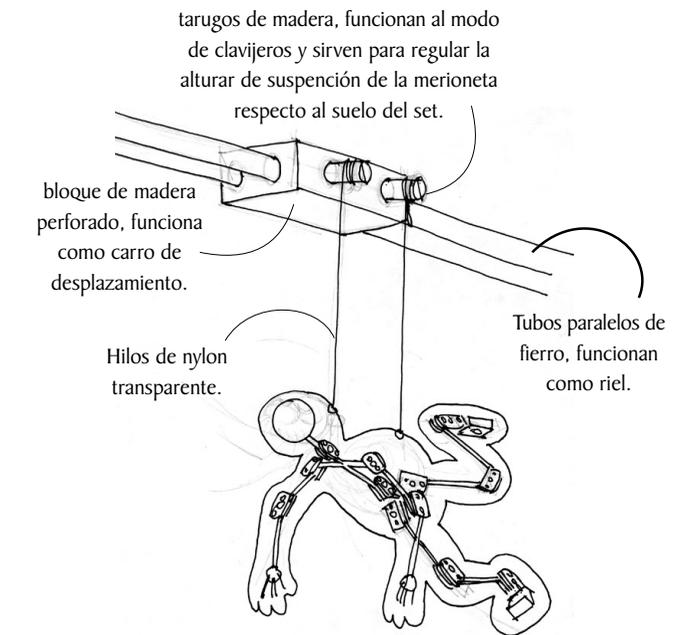
B.7. La adaptabilidad a la forma de los personajes depende del tamaño de los módulos de unión/articulación. Este es el principal problema que debe enfrentarse con los módulos predeterminados de este sistema que se compran en el extranjero (links, www.stopmotionanimation.com).



Sistema de fijación al suelo del set.

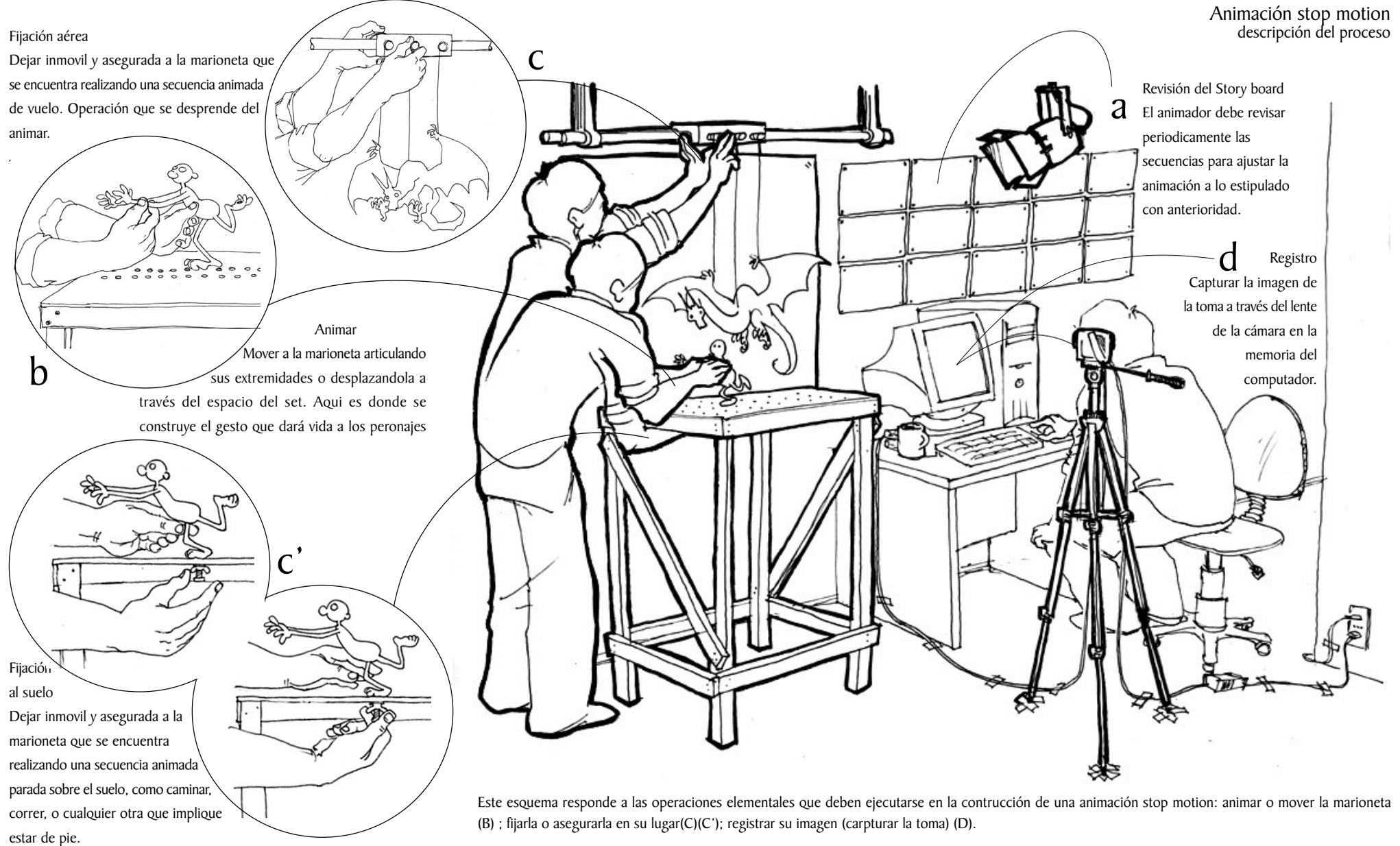


Sistema de suspensión aérea



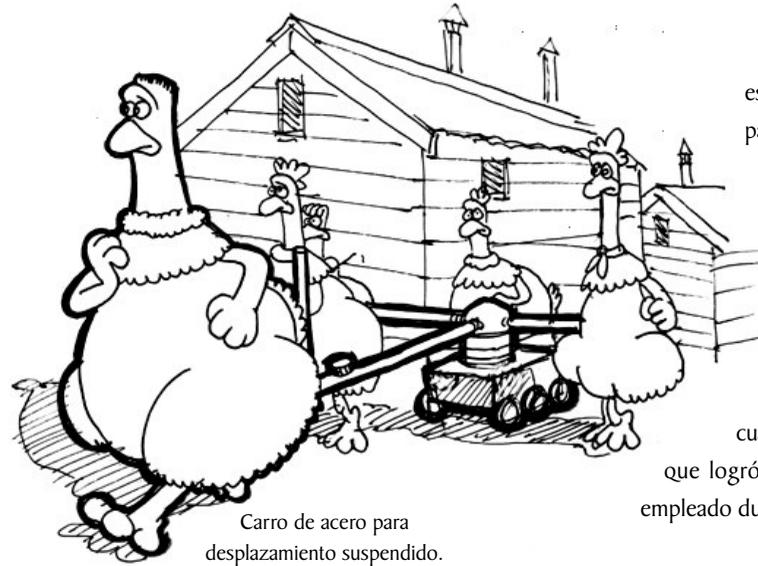
Gracias a su eficacia como soporte estructural que permite la articulación y adaptabilidad a las características formales y de movimiento de diversos tipos de caracterizaciones, humanoides, animales, etc. este sistema se ha generalizado como la solución óptima al problema de sustentabilidad interna y externa de las marionetas. Sin embargo, desde el punto de vista de su relación con el entorno, es decir el set, y considerando aspectos del movimiento incluidos en casi todas las animaciones stop motion, como permanecer de pie sobre el suelo o suspendido en el aire, esta resulta el principal enemigo del tiempo, debido al número de acciones contenidas en cada operación de fijación de las marionetas.

Antecedentes



Antecedentes

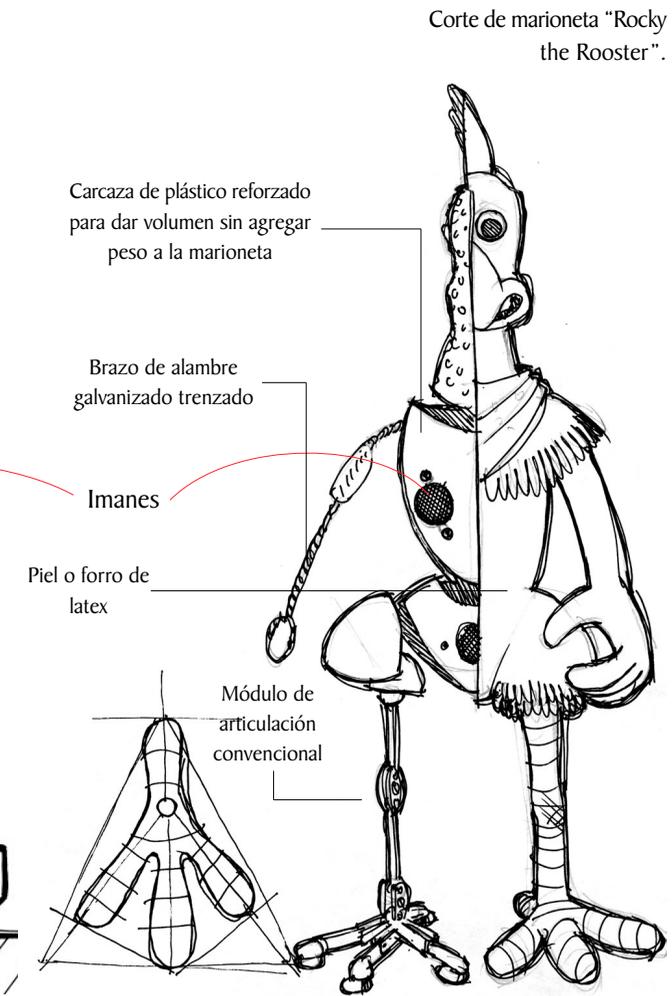
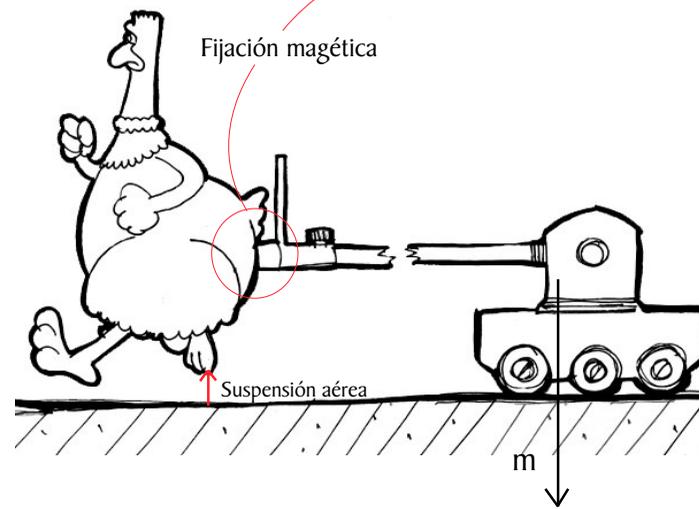
Animación stop motion
Referentes - "Chicken Run"



Carro de acero para desplazamiento suspendido.

A pesar de haber disminuido el tiempo de animar, esta solución no pudo resolver un aspecto importante para cualquier película de stop motion, capturar toda la imagen en la toma, vale decir, que no sea necesario el retoque digital para borrar o agregar elementos anexos a la toma original descrita en el story board. Justamente lo que pasaba con el carro, por lo tanto fue necesario retocar cada imagen de la secuencia donde apareciera el mínimo vestigio de este artefacto, cuadro por cuadro o fotograma a fotograma. En definitiva, el tiempo que logró disminuirse durante la animación, tuvo que ser empleado durante la edición (8).

"Chicken Run" o "Pollitos en Fuga", constituye el referente tecnológico más avanzado en cuanto a soluciones estructurales y fijaciones para marionetas de este tipo se trata. El equipo encargado de las tomas de esta producción, logró unificar a través del diseño, los dos criterios de fijación, al piso y aéreo, para dar respuesta a un problema de suspensión aérea durante una secuencia de carrera de un grupo de personajes. De esta forma se pudo no sólo mejorar la calidad de la animación en relación al movimiento de los personajes, sino también, se pudo disminuir el tiempo de este proceso, gracias a que el número de operaciones que demandaban los antiguos sistemas de fijación ya no existían.



(8) "Hatching of Chicken Run". www.chickenrun.com

La incorporación de imanes en la estructura interna de las marionetas de "Pollitos en Fuga", permite prescindir de la utilización de elementos de fijación que transgreden la integridad del material y la apariencia externa tanto en la marionetas como en el entorno, reemplazando este sistema por el contacto superficial entre el muñeco y el dispositivo que permite la suspensión de este.

Por otra parte, es necesario precisar que la manera en que se implementa este sistema, no garantiza que funcione en otro diseño de personaje ya que los imanes están incorporados a la caracaza que dá el volumen de acuerdo a las características formales de esos personajes en particular. Pero, qué pasaría con otro tipo de personaje como por ejemplo uno delgado como una serpiente o un arbusto que se mueve al son del viento.

Esto se debe a que la solución de fijación (imán) se desprende, o más bien se incorpora a otra que tiene que ver más con la apariencia de los personajes y no con la estructura básica, el esqueleto.

Entonces, para poder determinar la manera de adaptarse a una gama formal más amplia, en cuanto al diseño de personajes, es necesario, antes que todo, conocer cuál es el elemento común a todas las estructuras móviles a fin de encontrar una solución universal que reemplace el diseño estructural exclusivo para cada personaje.

Antecedentes

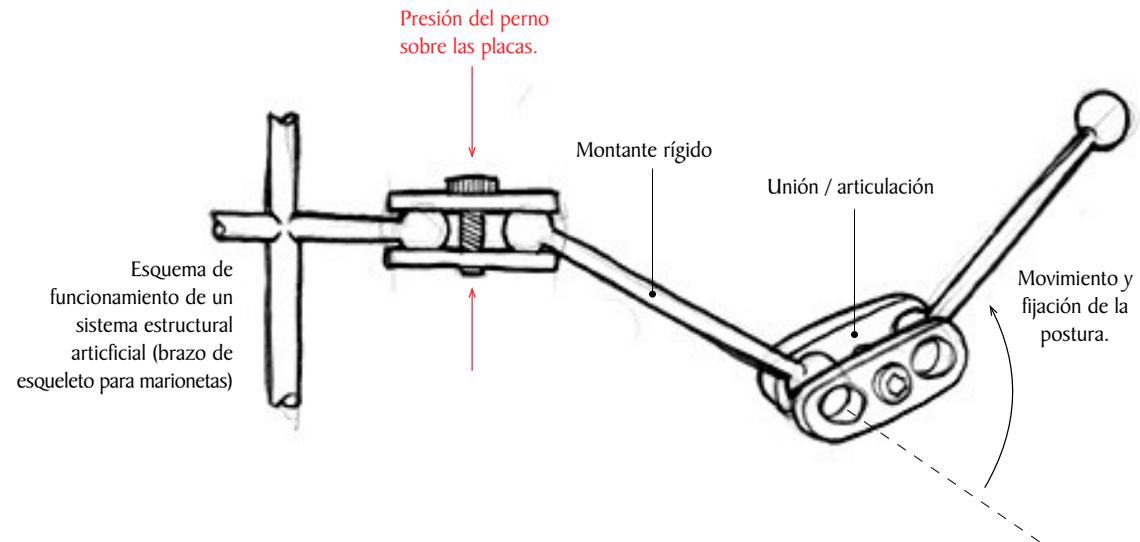
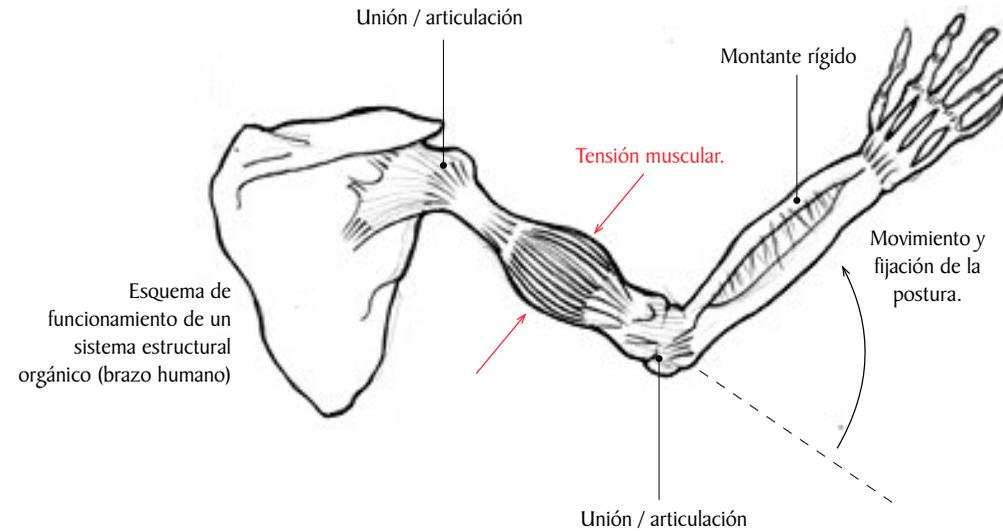
Las representaciones de seres vertebrados están presentes en todas las obras de animación stop motion con marionetas. Por lo tanto la solución se orienta al estudio de este tipo de estructuras.

Existen dos elementos básicos presentes en ellas:

1. Los Montantes: parte interior de las estructuras, rígidas (huesos).
2. Las Uniones: red tensional de músculos y ligamentos, mantienen unido y articulan. (9)

La combinación de estos dos elementos, más la acción de la fuerza generada por la tensión interna de los músculos, permite la movilidad del sistema.

Análogamente, el esqueleto de acero inoxidable articulado por rótulas, funciona de manera similar. Los montantes serían las extensiones con las terminaciones esféricas, las uniones las placas perforadas y la tensión está dada por el giro del perno que junta y presiona a las rótulas entre las placas.



(9) Ob.cit. Williams, Christofer. Los orígenes de la Forma. Editorial Gustavo Gill. Barcelona 1984.

Antecedentes

Ahora bien, "la estructura queda enfocada en una dirección: conseguir el máximo mediante el mínimo. La estructura no consiste en hacer algo más fuerte, agregando masa y volumen, sino en utilizar menos material de la manera más apropiada, consiguiendo así la resistencia y agregando más material de la manera más apropiada. La estructura es economía"⁽¹⁰⁾. Y en el caso de los esqueletos para marionetas de stop motion, además, versatilidad para adaptarse a la forma de cualquier tipo de personaje vertebrado.

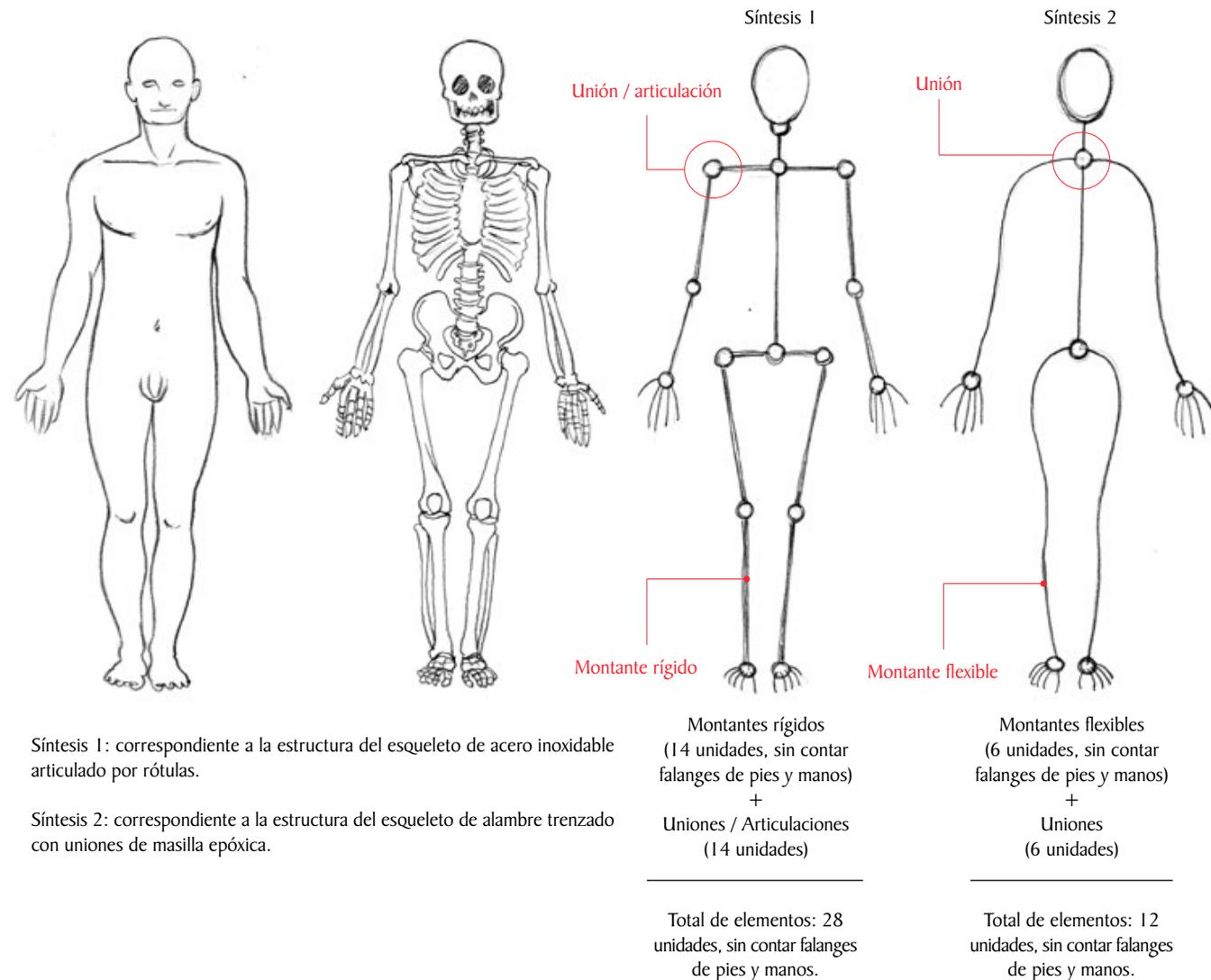
Esta versatilidad se encuentra estrechamente ligada al nivel de síntesis que presente la solución estructural. En este sentido, el esqueleto de alambre galvanizado es mucho más versátil que la anterior en cuanto a su adaptabilidad a la forma de las caracterizaciones.

El esquema a continuación grafica una síntesis estructural de un esqueleto humano desde una forma cercana al esqueleto de acero hasta llegar a otra muy similar a la del esqueleto de alambre:

1. Los lugares en que existía unión y articulación de dos segmentos, fueron eliminados y reemplazados otorgando plasticidad a los segmentos de las extremidades para generar articulación.
2. Por lo tanto las uniones sólo son empleadas cuando existe convergencia de tres o más segmentos.
3. Entonces la unión/articulación pasa a ser sólo unión ya que las articulaciones se encuentran contenidas en los segmentos.
4. De esta manera se reduce el número de elementos o piezas necesarias para conformar un esqueleto.

(10) Idem.

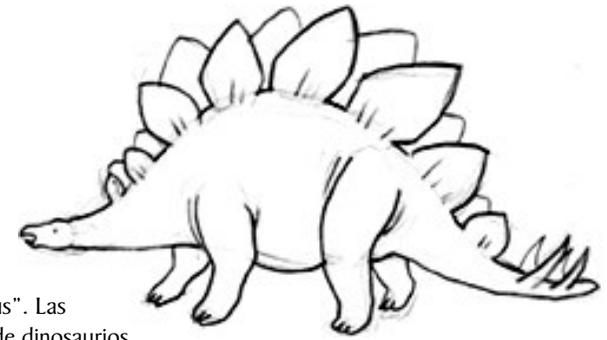
Estructura Unión y solución de la articulación



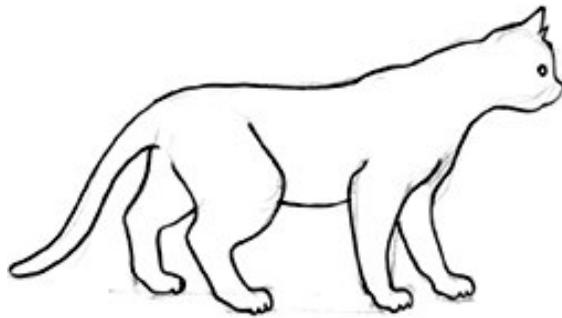
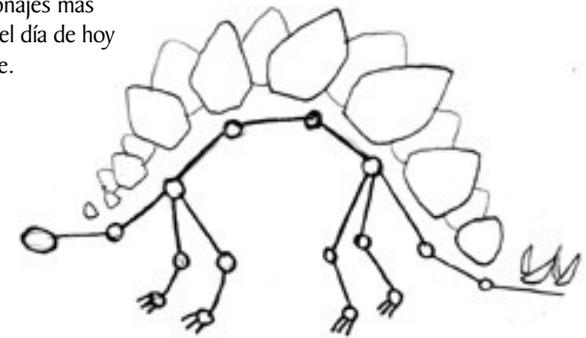
Antecedentes



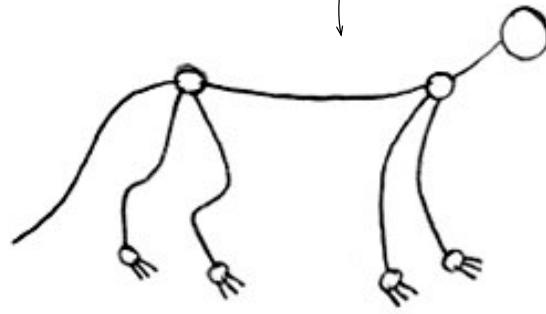
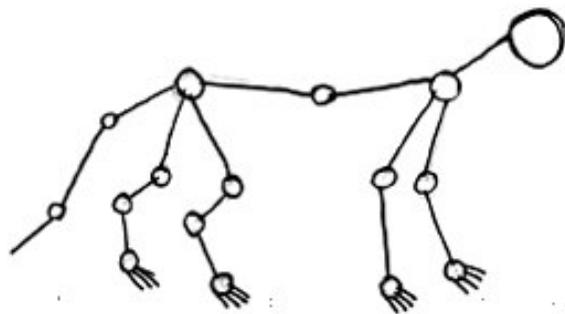
"El Centauro". Un personaje recurrente en las películas mitológicas animadas por Ray Harryhausen.



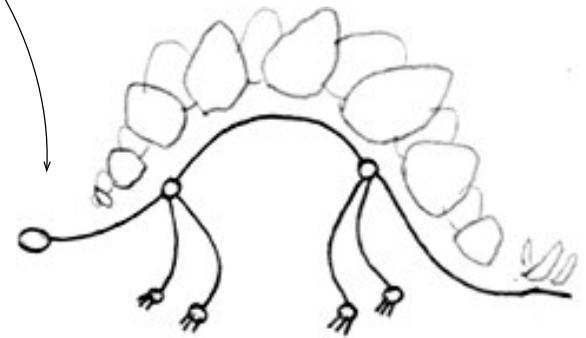
"Stegosaurus". Las caracterizaciones de dinosaurios han sido desde el principio de la animación los personajes más recurrentes que hasta el día de hoy se mantiene.



Los animales son caracterizaciones recurrentes en las animaciones stop motion aunque la mayoría de las veces caricaturas o humanizaciones de ellos.



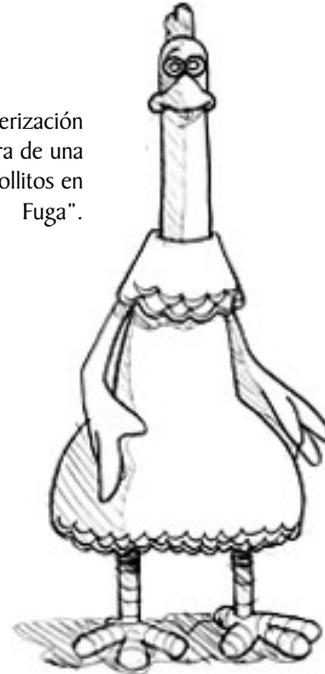
Montantes flexibles + Uniones



Gigante Antropófago, por Ray Harryhausen.



Caracterización animal, caricatura de una Gallina, "Pollitos en Fuga".



Caracterización Humana, caricatura de un niño, "Jimmy y el Durazno Gigante".

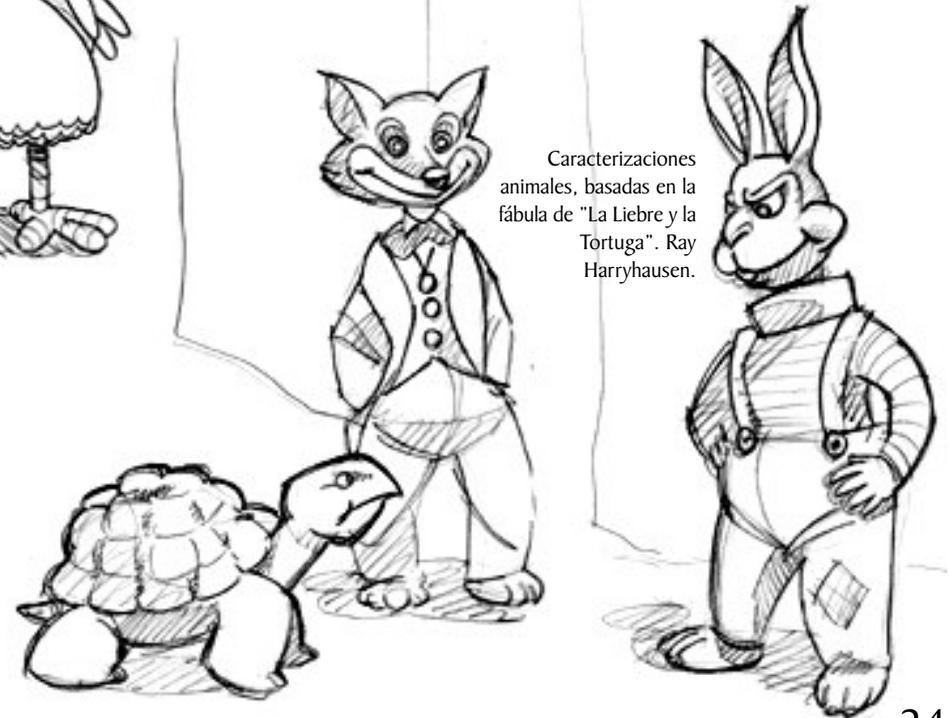


Jack, "El Extraño Mundo de Jack",
Caracterización ficticia basada en la leyenda de El Jinete sin cabeza.



La utilidad de los esqueletos, además de cumplir con los requerimientos mecánicos de fijación interna (postura) y externa (posición en el espacio), está en que estos deben ser capaces de adaptarse a la forma de cualquier tipo de caracterización.

Caracterizaciones animales, basadas en la fábula de "La Liebre y la Tortuga". Ray Harryhausen.



No obstante el nivel de síntesis alcanzado por el esqueleto de alambre, esta no deja de ser una solución artesanal. Debido a que la manera de vincular no obedece a un patrón constructivo que respete detalles como la cantidad de material en las uniones, por ejemplo, u otros factores que dependen de la experticia de quien construye el esqueleto. Por supuesto esto no asegura calidad en el trabajo mecánico de la marioneta. Lo que si logra el esqueleto de acero inoxidable a través del diseño de su módulo fundamental⁽¹¹⁾. Entonces, si se considera la implementación de elementos tanto de versatilidad como de firmeza, a través de un módulo que una estas dos cualidades de forma ordenada, es posible conformar una solución que dé respuesta al armado de estas estructuras.

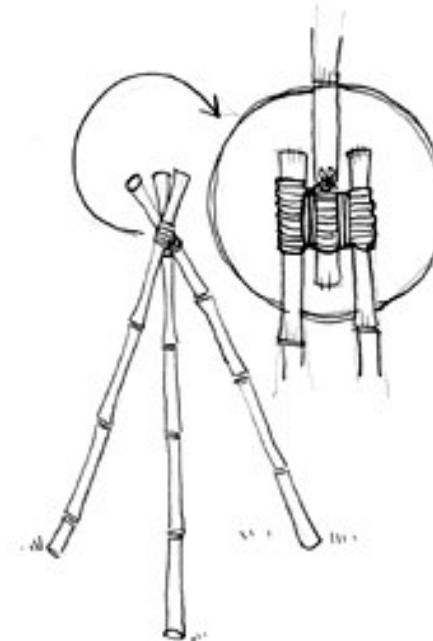
- "... Al pensar en unir de forma ordenada, siguiendo el criterio de síntesis hasta ahora, inevitablemente me ha llevado a recordar la experiencia de campamento mientras pertencí a los scouts. La precariedad intencionada en la que era provado el ingenio a través de la construcción de objetos, elementales para habitar espacios (mesas, bancas, mástiles, protales, atalayas, etc.), con simples varas de coligüe y piola de algodón, sugirió la utilización un elemento conector común en este tipo de situaciones, el nudo. Un sistema que, a través del ordenamiento de unos giros y tirones de una barra blanda (piola o cuerda) alrededor del coligüe o sobre sí misma, conformaba una unión capaz de resistir con facilidad el peso de una persona. Esto me hizo intuir, que la respuesta a la manera de cómo ordenar una unión con los elementos de la simplicidad que hasta ahora había estudiado se encontraba bajo este concepto..." - (12)

(11) Cfr. supra. Antecedentes. Construcción de marionetas.

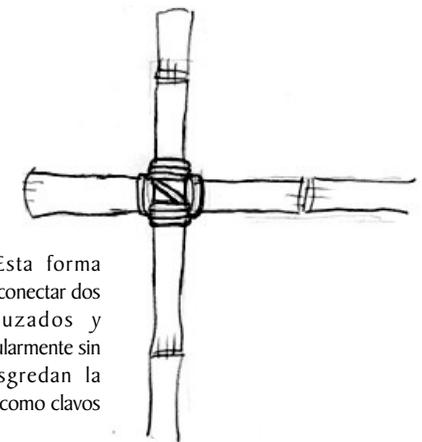
(12) Ob. cit. Fábrega, Sebastián. Bitácora de Diseño Proyecto de Título. 2004.



Atalaya de coligües. Sistema de construcción a base de nudos con piola de algodón. Construcción utilizada en campamento por scouts.



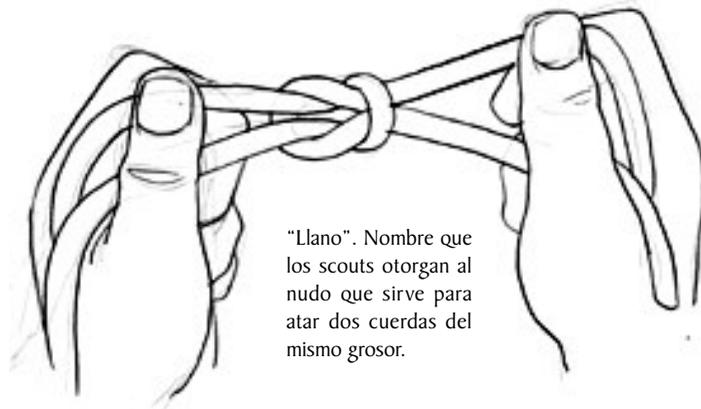
Trípode de coligües. Esta estructura constituye un módulo base para otras construcciones como el atalaya. El principio de la unión se basa en el ordenamiento de la cuerda pasando de la forma lineal o de barra a un bloque compacto y ordenado.



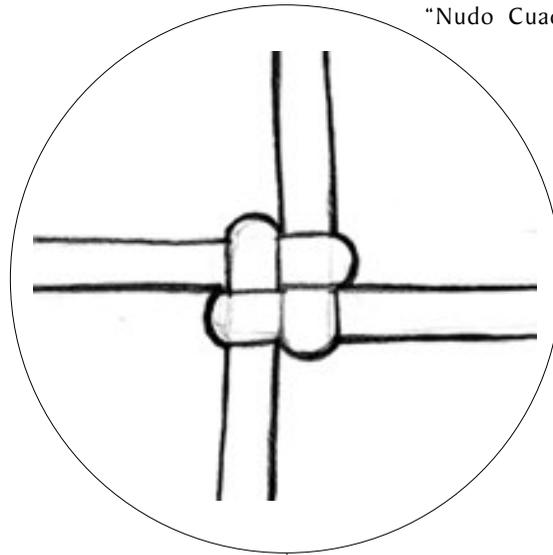
Amarre cuadrado. Esta forma constituye la manera de conectar dos segmentos entrecruzados y superpuestos perpendicularmente sin elementos que transgredan la integridad de la madera como clavos o tornillos.



"Empalme o Plano".



"Llano". Nombre que los scouts otorgan al nudo que sirve para atar dos cuerdas del mismo grosor.



"Nudo Cuadrado"

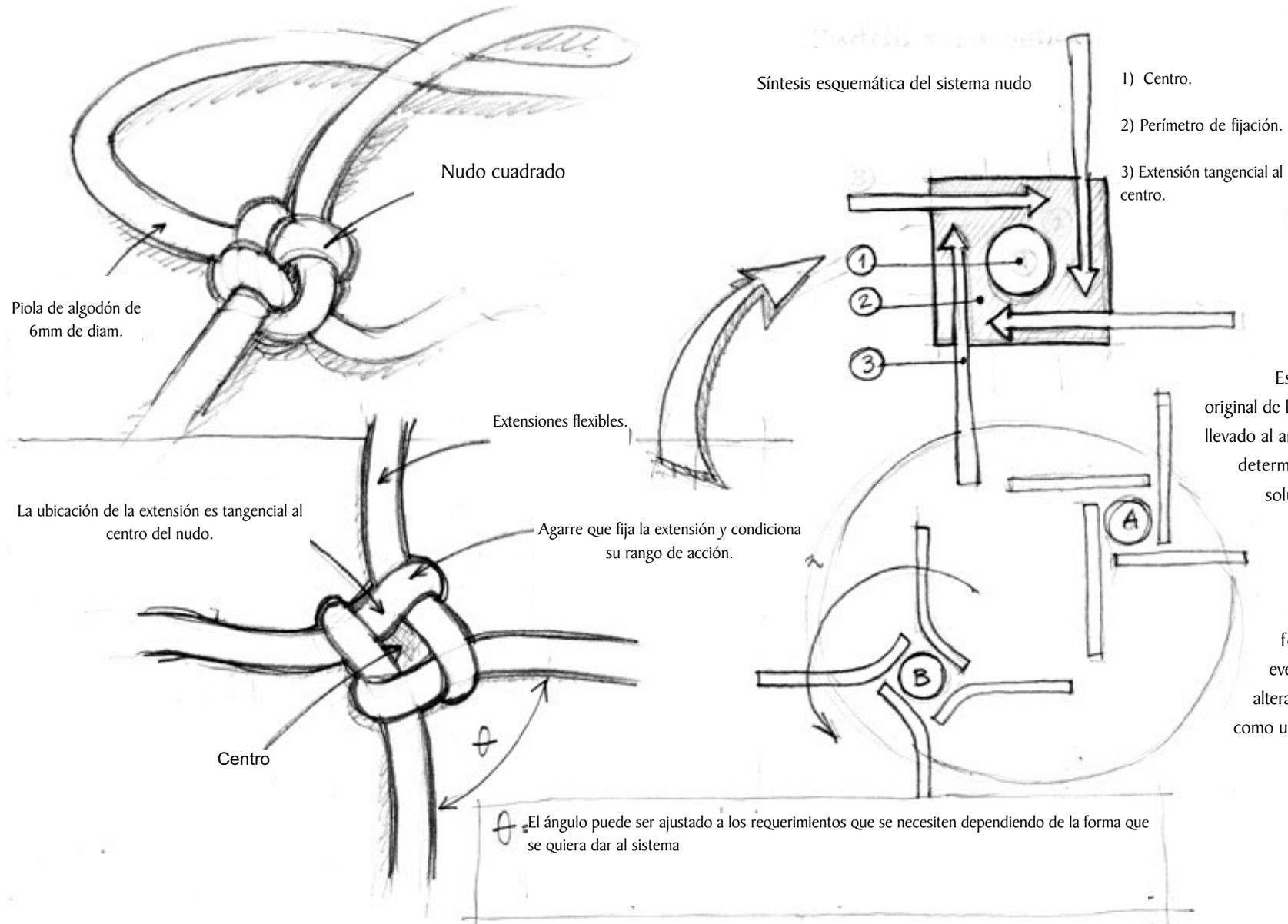
"Nudo Cuadrado". Este nudo se destaca por su función como ordenador de sistemas, por ejemplo en redes. Su forma cuadrada y compacta permite vincular sus extremos de manera independiente generando ángulos de 90 grados entre ellos. Simple y efectivo.



- "...Entonces, recurrí a antiguos apuntes, fotocopias y manuales de cabuyería (cabuya=cuerda), donde aparecían refentes que serían de utilidad, además de conversar con ex-compañeros que aún continúan en esta actividad. Amarres, enguillados y nudos, finalmente la respuesta se encontraba en uno de estos últimos, "el nudo cuadrado". Un recurso utilizado por quienes con frecuencia perdíamos el anillín (cilindro hueco por donde pasaban los extremos del pañuelín y lo ajustaba al modo de un nudo de corbata). Este resultaba ser un sistema compuesto del cual, a partir del pañuelín enrollado formando una barra blanda, se distinguían cuatro extremidades saliendo de manera perpendicular del costado de las aristas del cuadrado formado por el nudo. Un vínculo regular y a la vez versátil. Pero esta no es la única aplicación, además es posible verlo en redes para propósitos deportivos o de pesca artesanal..."- (13)

(13) Idem.

Antecedentes

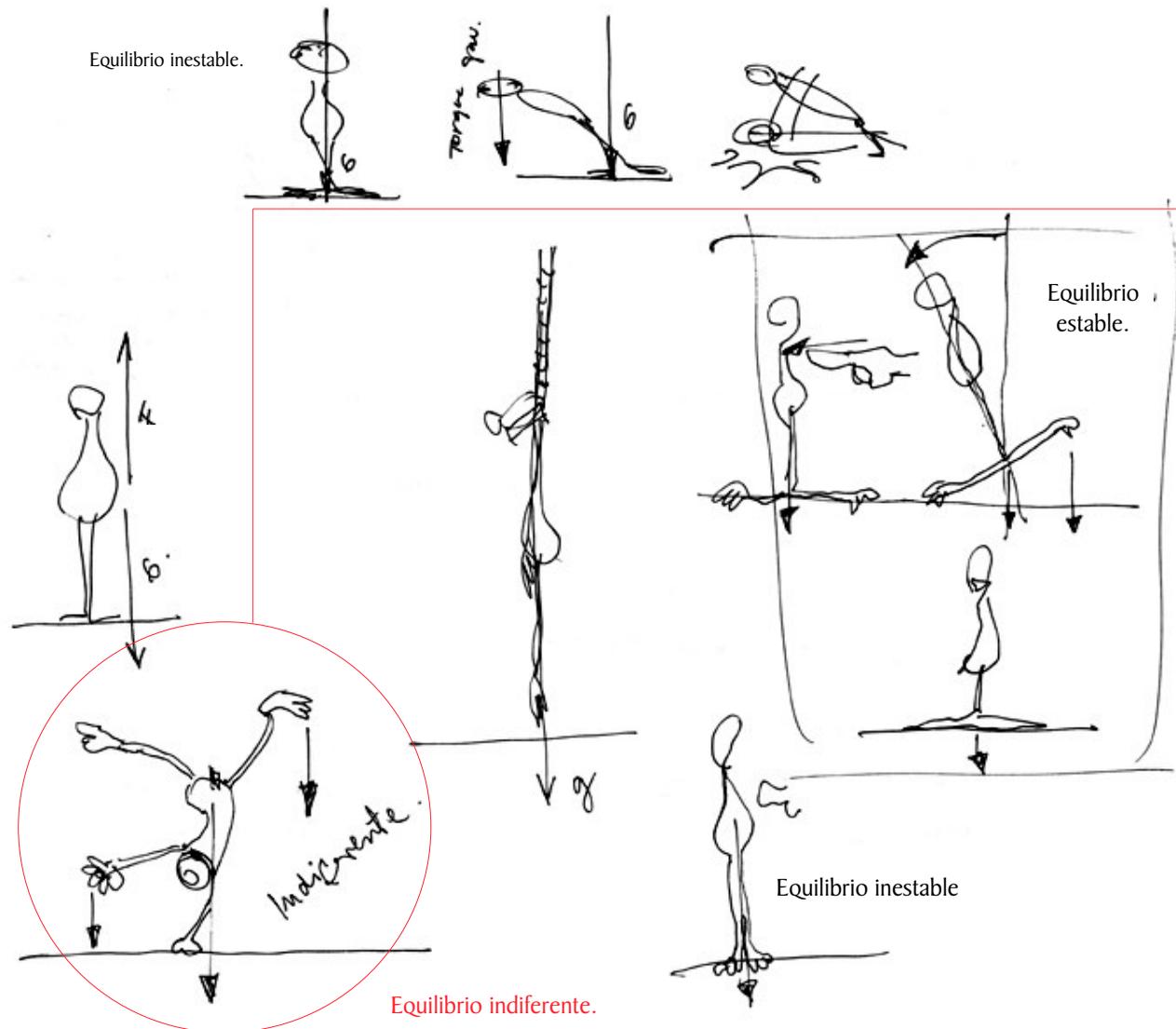


Vínculo "el nudo cuadrado"

El nudo es, en sí mismo, un sistema ordenador de elementos de convergencia. La particularidad de este radica en que en el podemos distinguir una serie de elementos constituidos a partir de una forma tan básica y elemental como la línea. Que en esencia es lo que es una cuerda, cordel o piola.

Este antecedente constituye un referente original de la manera como generar un vínculo, que llevado al análisis de su descomposición es posible determinar lo necesario para desarrollar una solución tan simple y efectiva como esta.

Un elemento que es, a la vez, montante y unión; líneas que convergen de manera tangencial a un centro formando ángulos de 90° que, eventualmente, pueden ser modificados sin alterar la forma del cuadrado ni su efectividad como unión.



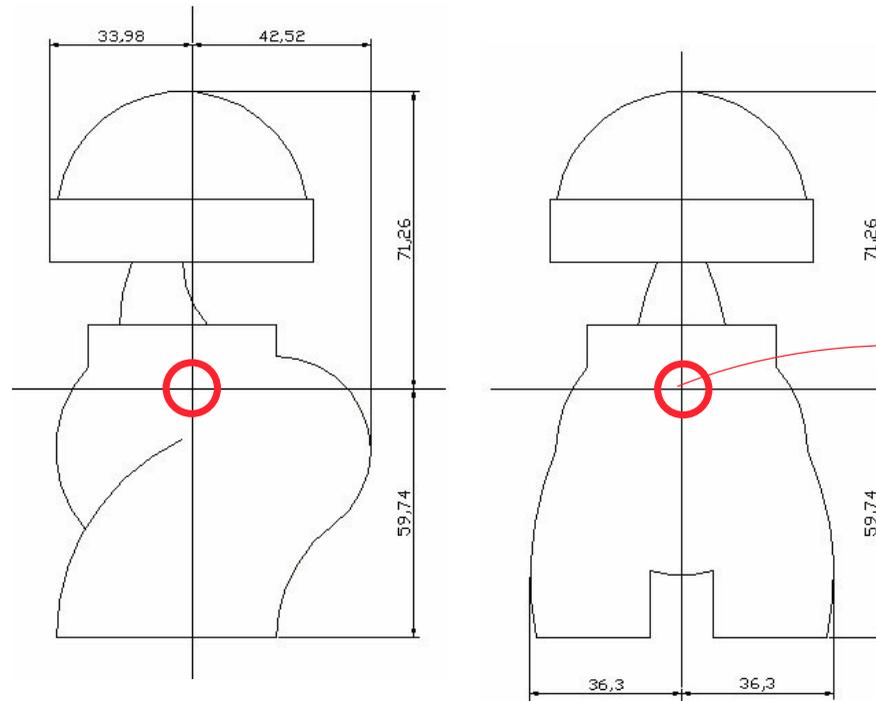
Un requisito indispensable para cualquier marioneta es que sea capaz de equilibrarse por sí misma, para esto ha sido necesario diseñar mecanismos para lograr vencer el efecto de la gravedad de manera discreta ante las cámaras.

El equilibrio indiferente(11) es la condición básica que debe cumplir un sistema para lograr el efecto de suspensión espacial y congelamiento de su postura. Por lo tanto es necesario contrarrestar el efecto de la gravedad generando dispositivos de control del centro de masa o los puntos más vulnerables a su efecto.

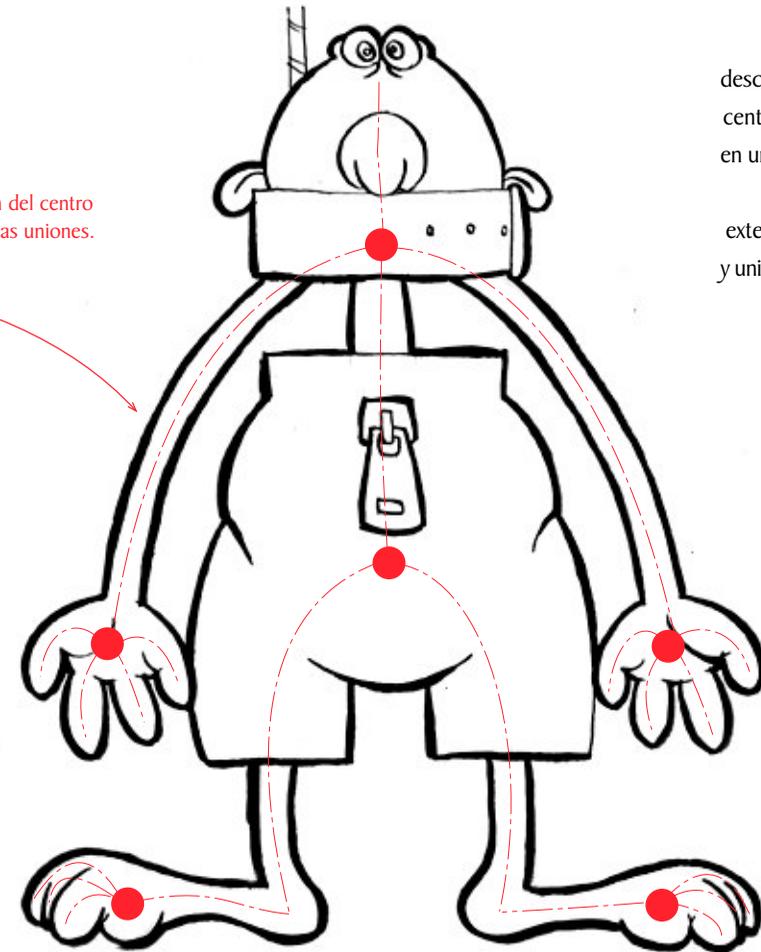
Al crear un sistema de vínculos, lo que hacemos es generar centros de convergencia donde descansan las extensiones, entonces, en la medida que tengamos control sobre cada uno de ellos lo estaremos haciendo con todo el sistema. Este control se traduce en la descomposición del centro natural de gravedad del sistema en subcentros ubicados en las uniones, vale decir, en nuevos centros de gravedad que sean versátiles en el sentido de atraer a la marioneta o a sus partes hacia algún sector determinado del espacio, dependiendo de la secuencia de posiciones que esté programada para la animación, al modo en que un imán atrae un manajo de alfileres hacia el.

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{c}
 \text{m} \\
 \downarrow \\
 \text{g}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{T} \\
 \leftarrow \\
 \text{C}_1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{C}_2 \\
 \downarrow
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \Sigma F_x = T - C_1 = 0 \\
 \Sigma F_y = gm - C_2 = 0 \\
 \Rightarrow \Sigma F_x + \Sigma F_y = 0
 \end{array}$$

Fórmula para graficar el efecto de un centro de gravedad alternativo.



Descomposición del centro de gravedad en las uniones.

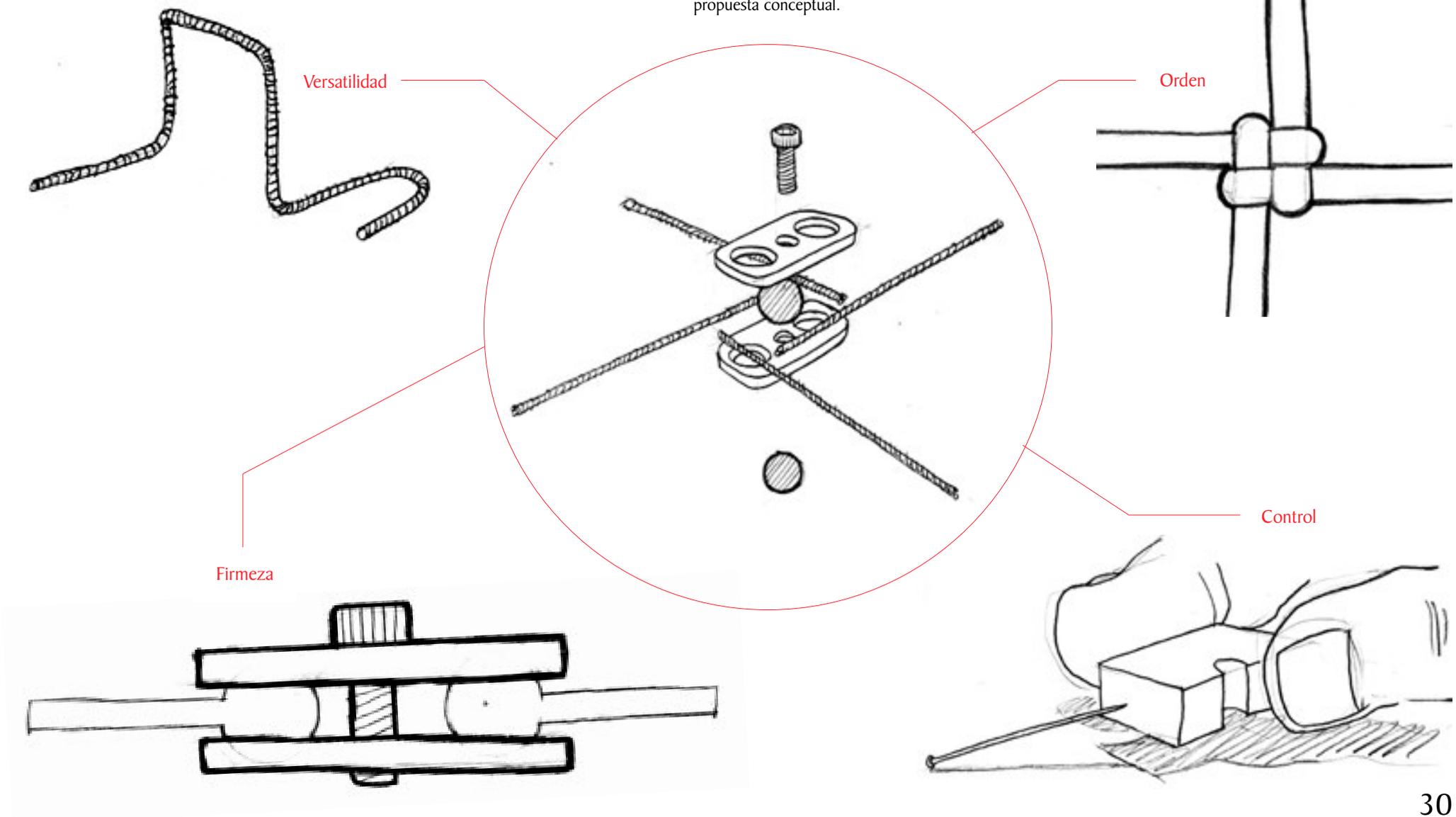


Esquema de descomposición del centro de gravedad en una estructura de montantes o extensiones flexible y uniones simples (14)

Tomando como base la forma del personaje principal del encargo, se determina el centro de gravedad del grupo corporal más estable dentro del conjunto, correspondiente a la cabeza, tronco y pantalones, debido al escaso movimiento al que es sometido a lo largo de la animación. Pero, tomando en consideración la idea de la página anterior, Este centro es descompuesto y ubicado en los lugares del cuerpo del personaje donde existen uniones de tres o más segmentos corporales, de manera muy similar a lo que se hace con las marionetas soportadas por hilos desde arriba del escenario, solo que en esta ocasión, la tensión de los hilos es reemplazada por el efecto magnético de imanes. Hilos magnéticos.

(14) Vid.supra. Antecedentes, Estructura, Unión y solución de la articulación, esquema.

Esquema que reúne los conceptos asociados a la propuesta conceptual.



Proyecto

El proyecto se sustenta sobre la base del encargo, del cual se desprenden las necesidades propias del contexto de la animación stop motion, vale decir, un problema que no solo afecta a este encargo en particular, sino que, también es un problema que se repite en la mayoría de las realizaciones de este tipo. Por lo tanto, el desarrollo de una solución para esta obra, beneficiaría indirectamente a otras que comparten el mismo problema, la suspensión espacial de las marionetas con fijaciones que no revistan la complejidad de las soluciones existentes hoy en día.

Así, queda de manifiesto la necesidad de contar herramientas que permitan simplificar el trabajo de animación stop motion, proporcionando al medio audiovisual una alternativa más en el diseño de soportes que hasta ahora existen en el mercado nacional, sólo una.

Es común ver que quienes se dedican al oficio de la animación stop motion en nuestro país, no cuentan con herramientas que estén a su alcance, principalmente porque se trata mayoritariamente estudiantes y artistas que no disponen del presupuesto ni la tecnología para poder acceder a las soluciones que actualmente se emplean para la realización de una animación de estas características.

En Chile este tipo de solución puede ser conseguida, a través del trabajo de una persona que aunque no se dedica a esto, ofrece soluciones muy similares a las que pueden encontrarse en los mercados antes mencionados, pero que, como se trata de un trabajo artesanal, requiere de por lo menos una semana de trabajo para conseguir uno y además su valor (entre \$150.000.- y 200.000.- cada esqueleto de hasta 25 cms de altura) sólo puede ser pagado por el medio publicitario, único consumidor de este producto en nuestro país.

De ahí la necesidad de diseñar una solución que ofrezca una alternativa que ayude a propiciar la creación de este tipo de obras, y que considere los aspectos más relevantes del proceso de animación. Para de esta forma incorporar a esta técnica al nuevo mercado de los productos de exportación no tradicionales de carácter audio visual, del cual nuestro país se ha hecho parte. Una oportunidad para agregar otro producto a la lista, que se una a las telenovelas, películas, videoclips, etc.

Sobre la base de la obra de animación "El Humano Parlante", el proyecto se orienta a solucionar problemas técnicos de la animación considerados como comunes de cualquier otra, de esta forma es posible desarrollar una solución que se encuentre a la altura del contexto independiente de su aplicación (personaje u obra).

Así, la estrategia a seguir en el proyecto consistirá en lo siguiente:

1. La normalización de los elementos de diseño que participan en la obra, como los personajes, el set y las secuencias de movimiento, a fin de acotar el rango de acción de la futura solución.
2. El diseño de la solución que resuelva el problema desde la generalidad con el propósito de adaptarse a esta y cualquier obra en lo particular.
3. La aplicación de la solución a la obra planteada en el encargo a fin de comprobar de manera empírica la eficacia del diseño.

De esta manera se pretende dar respuesta a un problema del contexto, a través de la aplicación de la solución de diseño en la realización de esta obra de animación.

Problema

Generar una obra de animación stop motion requiere ante todo de tiempo, debido principalmente a lo minucioso del proceso de animar y a las múltiples operaciones que se necesitan para inmovilizar a las marionetas en el espacio del set para poder registrar su imagen. Esto repercute inevitablemente en el número de horas de trabajo y por ende en el costo que significa solventar una obra de estas características, lo que para nuestro contexto resulta la gran mayoría de las veces, inalcanzable, salvo contadas animaciones de carácter publicitario. Viéndose mayoritariamente afectados aquellos realizadores que buscan a través de esta técnica desarrollar obras de carácter artístico e incluso televisivo, que contrario a lo que pueda pensarse, los recursos aun son insuficientes.

De ahí la necesidad de contar con soluciones técnicas que contribuyan a la optimización de este proceso a fin de propiciar la generación de obras y de esta forma elevar el espectro de soportes creativos para esta técnica.

Objetivo general

Resolver el problema de estructuración y fijación espacial de marionetas y de esta forma contribuir a propiciar la generación de obras de animación stop motion, a través del diseño de un sistema de piezas para el armado de esqueletos, que permita reducir el tiempo destinado al proceso de animar.

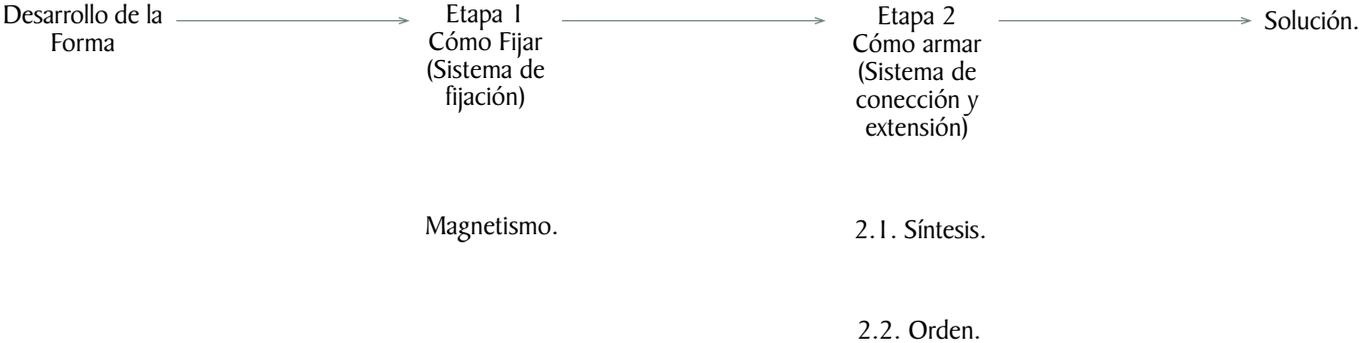
Objetivos específicos

1. Diseñar un módulo conector para el armado de esqueletos que además sirva de vínculo para la fijación entre la marioneta y el entorno.
2. Diseñar un sistema constructivo que se adapte a las características formales de los personajes (multiplicidad de personajes)

Propuesta Conceptual

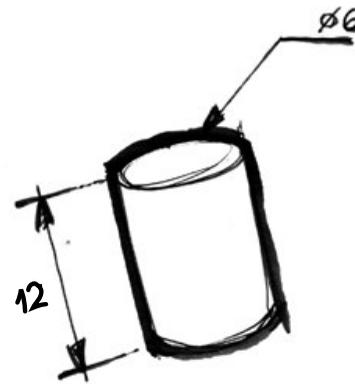
Congelar la postura y ubicación en el espacio de las marionetas por medio de un sistema de "Nudos Magnéticos" que permitan adaptarse de manera versátil y ordenada a la forma de los personajes al modo en que un nudo lo hace desde su propia unidad, y las vincule fijándolas con firmeza en el entorno a través del control de su centro de gravedad al modo en que un imán atrae a un alfiler hacia él.

Desarrollo de la Forma



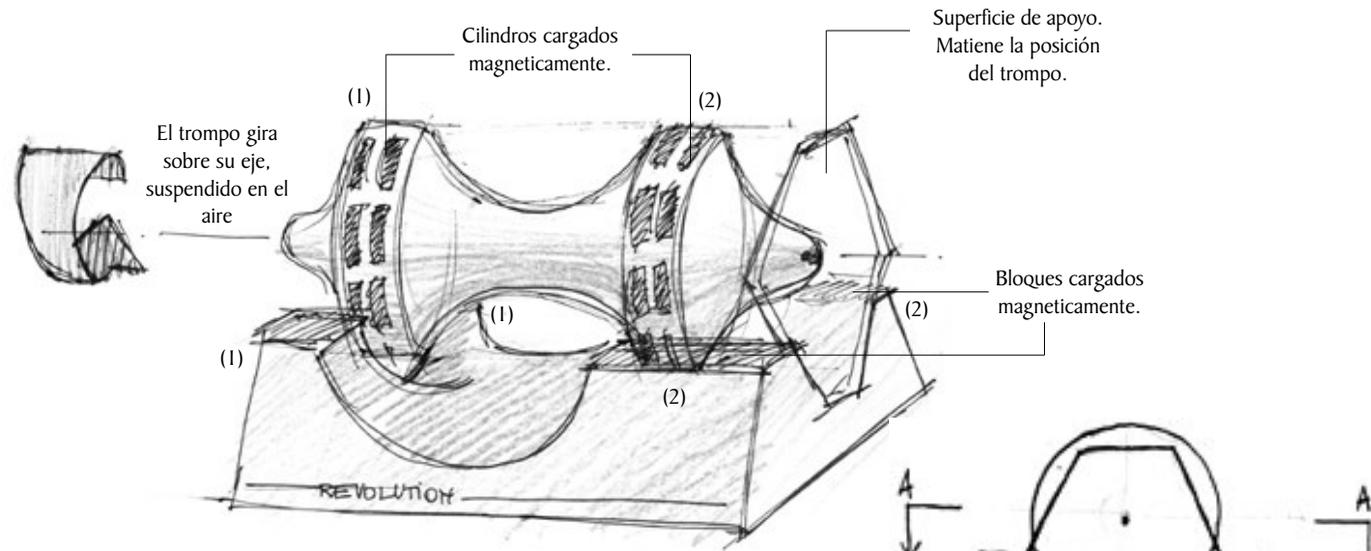
Etapa I

Magnetismo

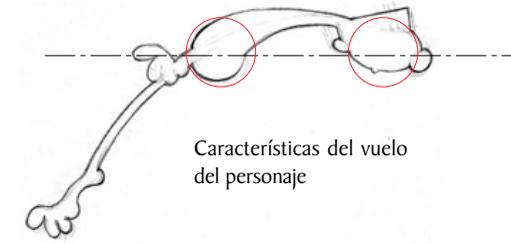


Desarrollo de la Forma

Etapa I Repelencia magnética



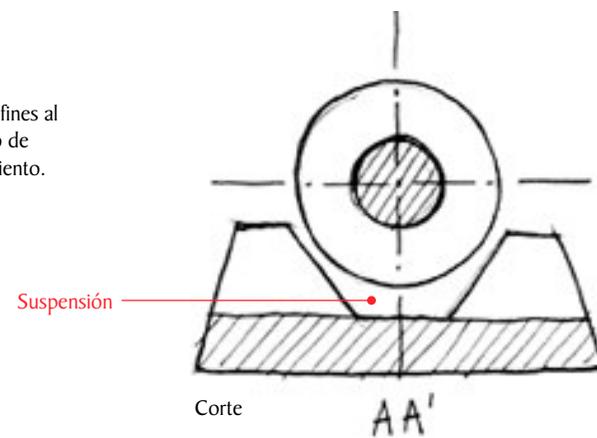
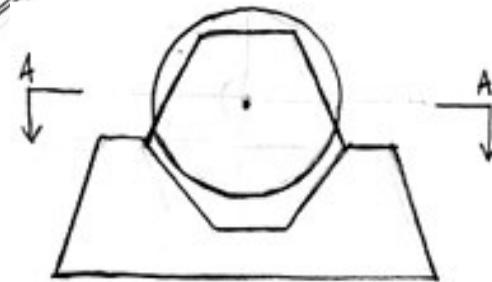
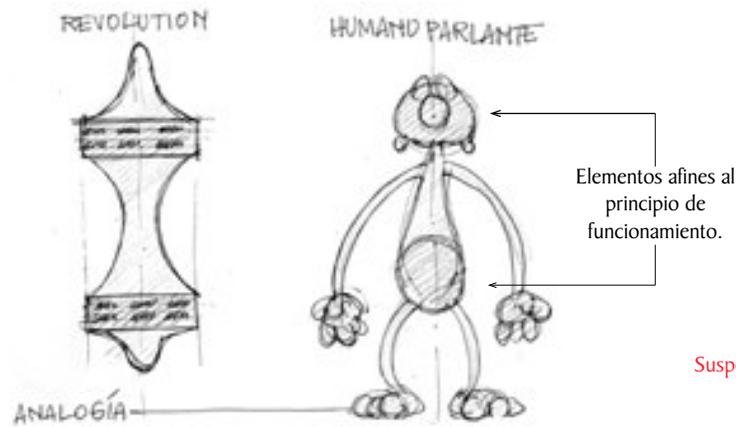
(1) y (2) : cargas magnéticas.



Sobre la base del concepto de la "levitación magnética", comienza a desarrollarse la primera etapa del desarrollo formal, considerando el referente funcional del juguete para oficina que vemos en la esquina superior izquierda de esta página (Revolutions).

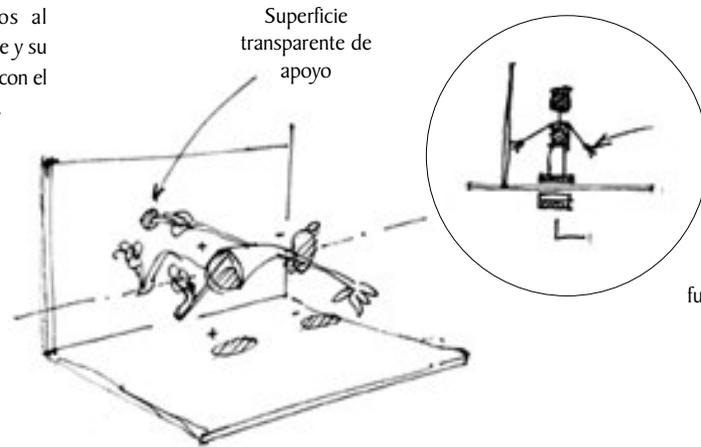
Aprovechando la propiedad magnética de los imanes que con igual carga tiene de repelerse, este artefacto logra flotar incorporando este sistema y un mecanismo de control de su posición consistente en una superficie transparente ubicada verticalmente para brindarle apoyo.

Considerando estos elementos, la primera propuesta se orientó a solucionar el problema de funcionamiento de cómo lograr que las marionetas puedan quedar suspendidas o congeladas en el espacio. Para esto fue necesario estudiar las características formales del personaje⁽¹⁵⁾ ("El Humano Parlante") en relación a las del referente antes mencionado.

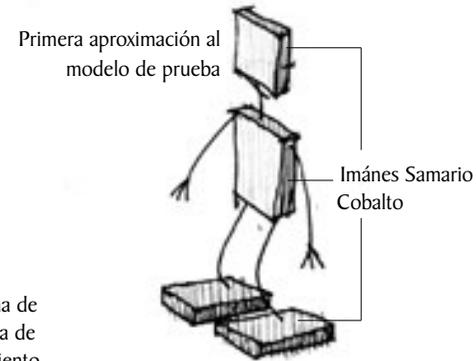


(15) Cfr. infra. Anexos, Desarrollo inicial "El Humano Parlante".

Esquema de los conceptos aplicados al personaje y su relación con el entorno.



Esquema de maqueta de funcionamiento.

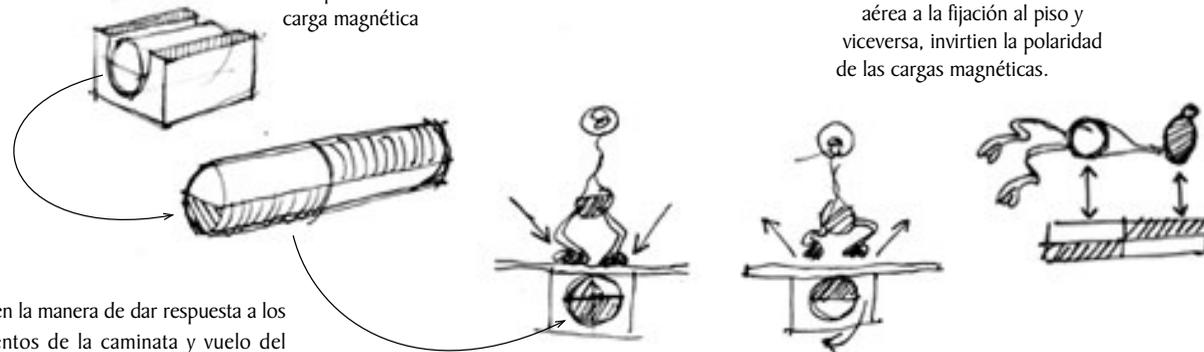


Con estos antecedentes fue posible esquematizar la primera propuesta orientada a desarrollar una serie de pruebas, con el fin de comprobar la eficacia de este sistema.

En una primera instancia, fue necesaria la implementación de imanes de samario cobalto (que podemos ver comúnmente en, por ejemplo, en las figuras fija papeles que se achieren en la superficie de los refrigeradores), en el cuerpo de un pequeño modelo del personaje y bajo una plataforma, simulando un set.

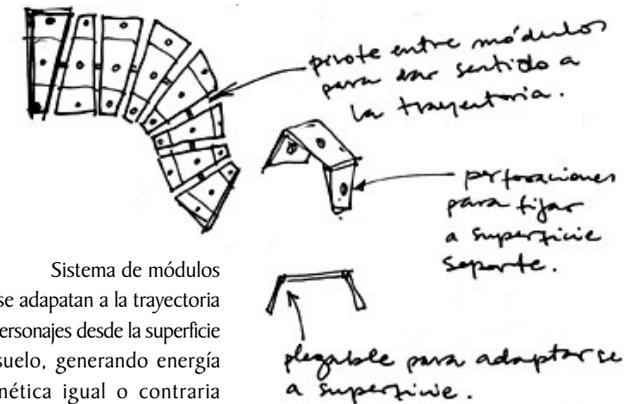
Pero la escasa potencia de estos imanes no permitía levantar al modelo lo suficiente para simular la altura en que, de acuerdo al story board, el personaje debía estar suspendido en el aire, por lo que fue necesario recurrir a otras fuentes de energía que permitieran lograr es propósito.

Esquema de un dispositivo de carga magnética



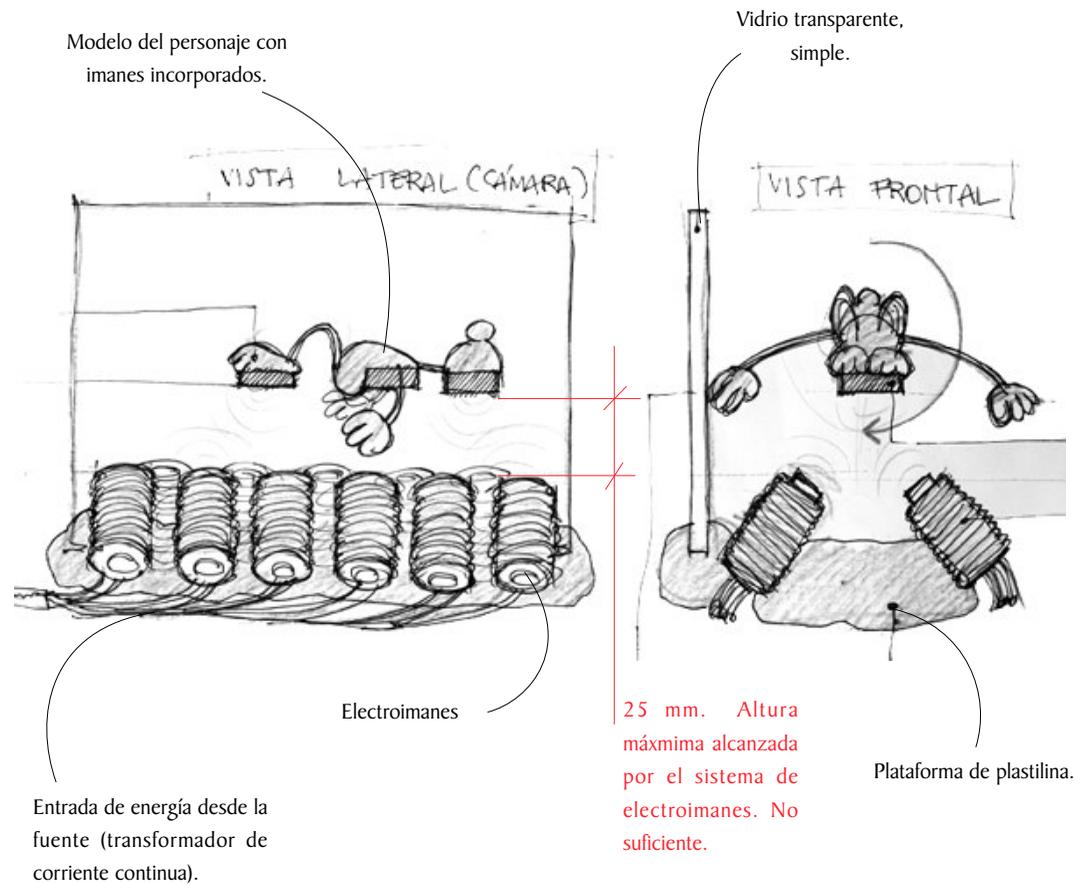
El giro del dispositivo sobre su eje permite pasar de la suspensión aérea a la fijación al piso y viceversa, invierten la polaridad de las cargas magnéticas.

Pensando en la manera de dar respuesta a los requerimientos de la caminata y vuelo del personaje, se estudia la posibilidad de que invirtiendo la polaridad del entorno a través de este dispositivo que invertía la polaridad de la superficie agirando sobre su eje.

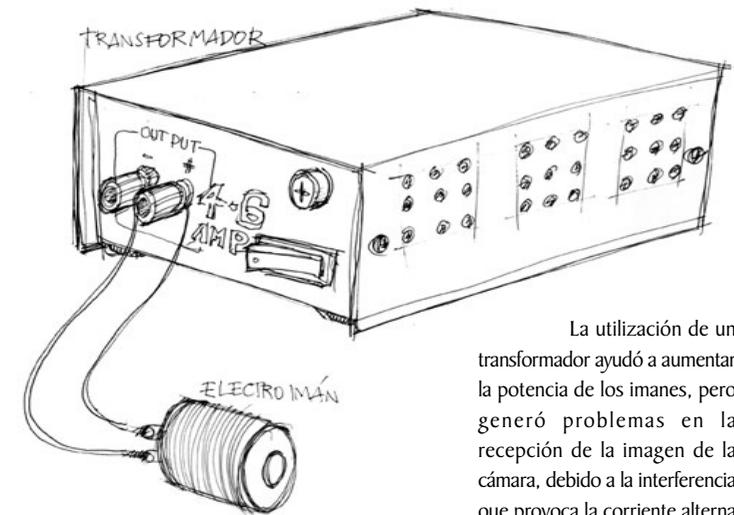


Sistema de módulos que se adaptan a la trayectoria del personajes desde la superficie del suelo, generando energía magnética igual o contraria dependiendo de la ubicación de este en el entorno.

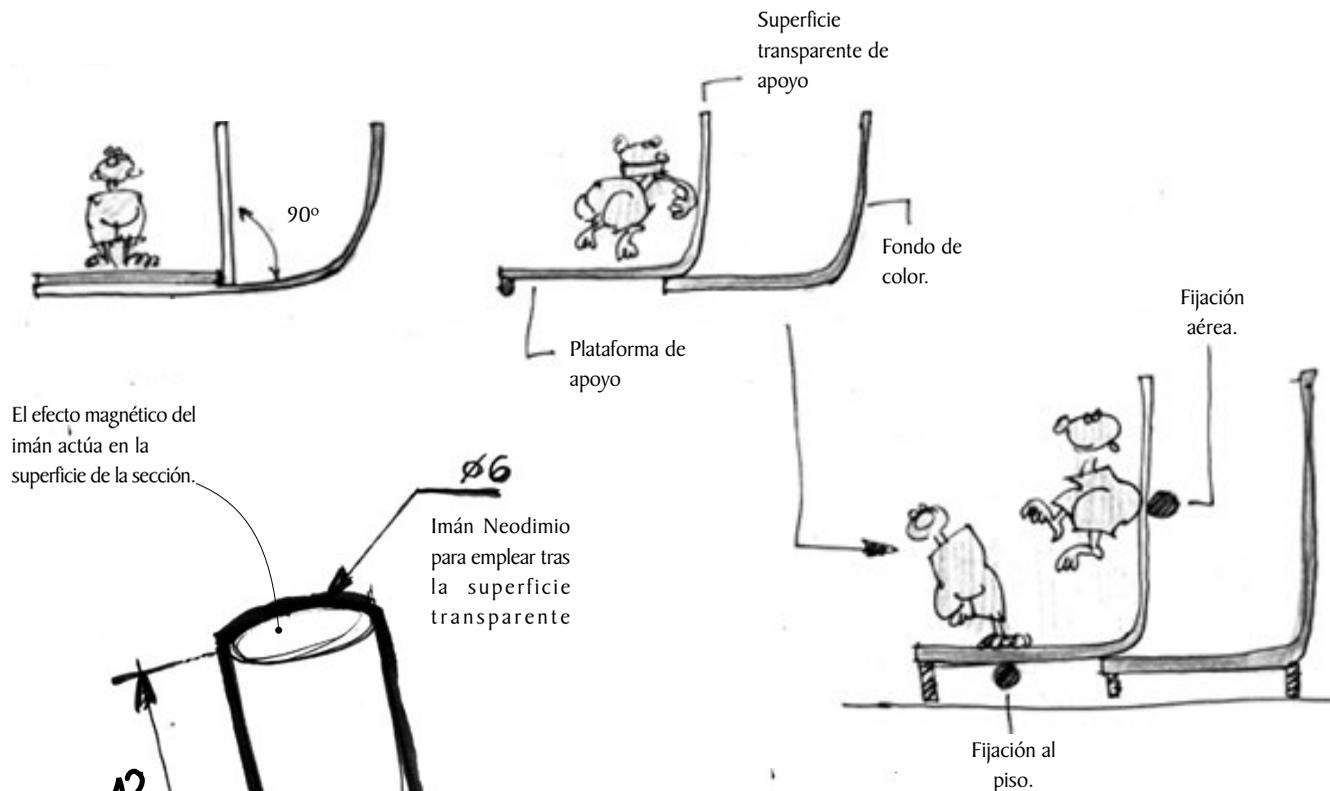
Prueba de suspensión espacial con modelo.



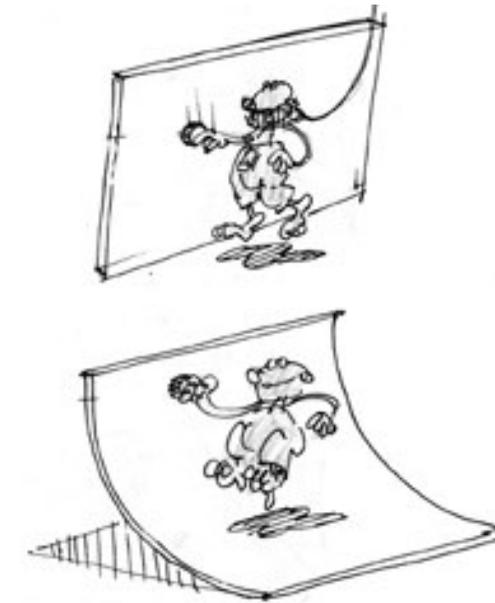
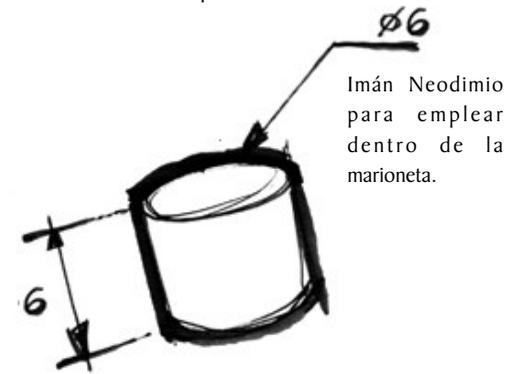
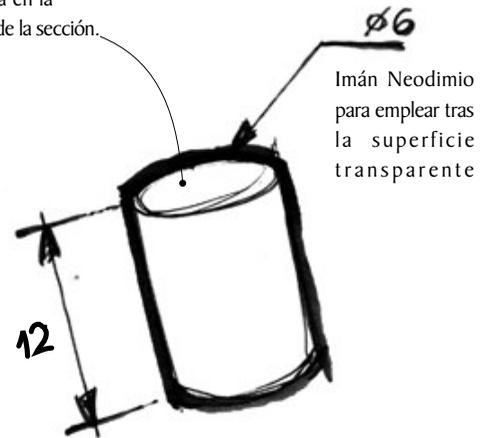
Los resultados de este experimento no fueron del todo satisfactorios. Pero hubieron elementos que, en el plano de la percepción, tuvieron mejor resultado, como la utilización de la superficie transparente en el apoyo de la marioneta, lo que frente a la cámara resulta ser una buena solución a la invisibilidad requerida a los sistemas que participan del congelamiento de las marionetas.



La utilización de un transformador ayudó a aumentar la potencia de los imanes, pero generó problemas en la recepción de la imagen de la cámara, debido a la interferencia que provoca la corriente alterna y la vibración de esta en la señal.



El efecto magnético del imán actúa en la superficie de la sección.



Si bien en la etapa anterior no fue posible obtener resultados del todo positivos en la aplicación de elementos magnéticos para la suspensión (repelencia de cargas), se conserva la presencia de la superficie transparente como elemento de soporte para la estabilidad de la marioneta.

La diferencia, en esta etapa, es que los imanes actúan atrayéndose y no repeliéndose, cosa que antes no era posible conseguir ya que los imanes empleados en la etapa anterior no eran lo suficientemente capaces para sostener el peso de la marioneta. Con el imán neodimio (16), ahora es posible lograr este efecto de suspensión y congelamiento de la posición de la marioneta de manera discreta y eficaz.

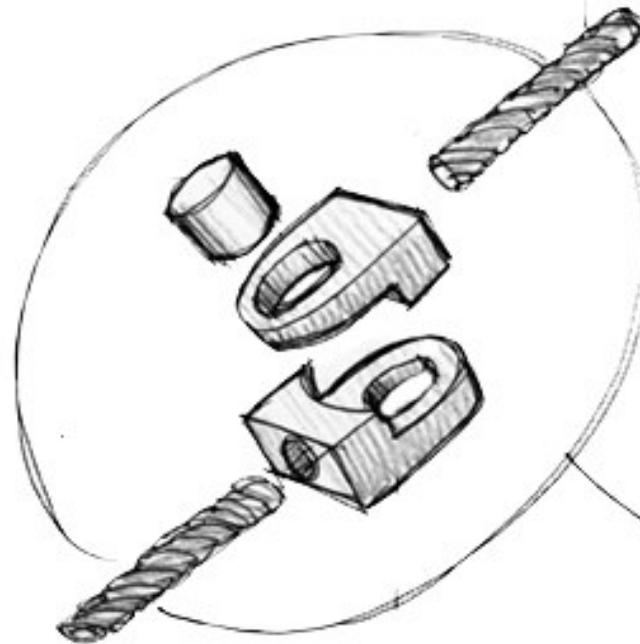
(16) El Neodimio es más potente, compacto, menos frágil y es también más barato que el de samario cobalto. Lo que lo convierte, además, por su forma en una alternativa viable de ser incorporada al sistema. Al tratarse de material sujeto a rápida oxidación los imanes en Neodimio se protegen normalmente con baño de zinc, níquel, barniz epoxídico o de otro tipo. El Neodimio desarrolla una potencia 7/10 veces superior a los materiales magnéticos tradicionales. Por ejemplo la base magnética de dimensiones 60x60x24 mm eleva 230 kg. de hierro o bien se cierra desde una distancia incluso 2/3 veces superior. Polimin Ltda.

Desarrollo de la Forma

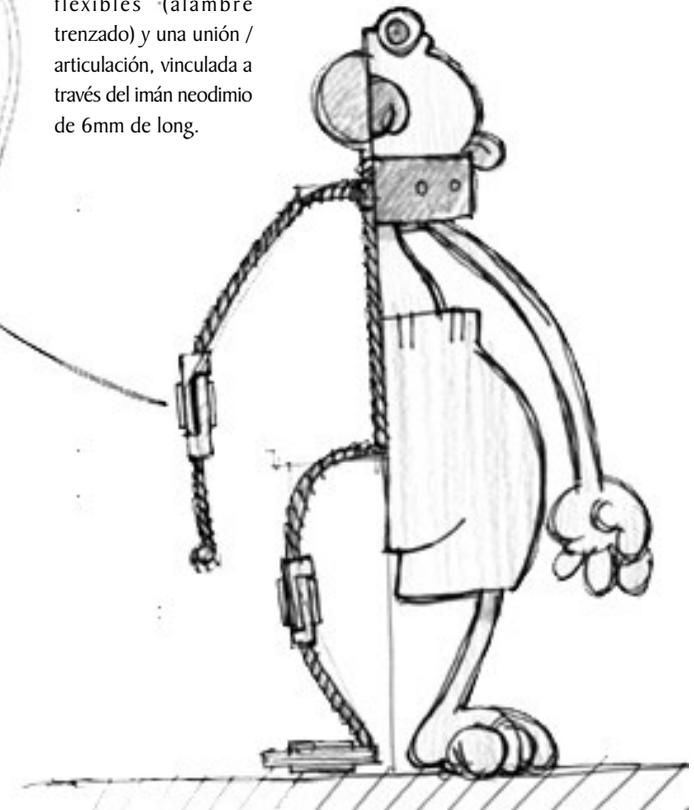
Seguido de lo anterior, comenzó a estudiarse la manera de integrar los imanes a la forma del sistema.

La marioneta fue intervenida desde su estructura más genérica, el esqueleto, con el objeto de, más adelante, presentar una solución que pueda ser integrada a cualquier marioneta independiente de su forma externa.

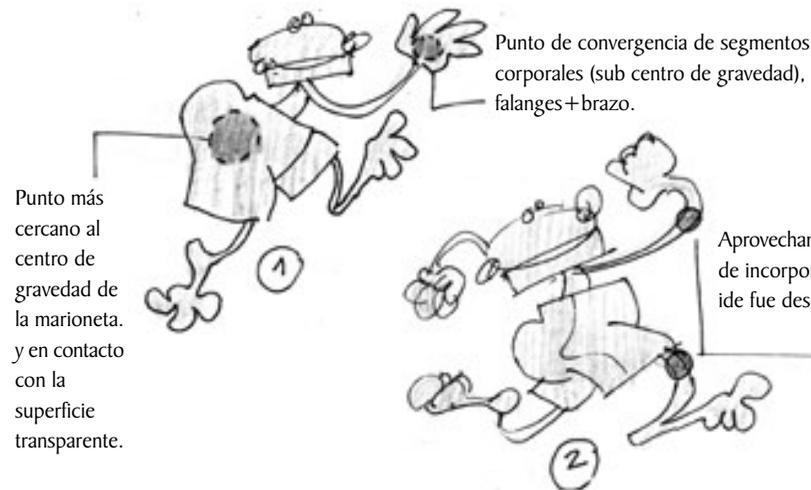
Considerando el empleo de una superficie transparente para el efecto de suspensión aérea y otra no transparente para la fijación al piso, ambas de 1mm de espesor, como interfase entre dispositivos magnéticos (imanes), es posible conseguir una fijación lo suficientemente firme para resistir el efecto de la gravedad sobre la marioneta para ambas instancias.



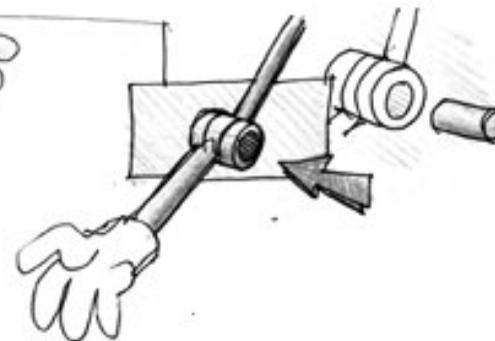
Sistema que combina montantes o extensiones flexibles (alambre trenzado) y una unión / articulación, vinculada a través del imán neodimio de 6mm de long.



Corte de la primera aproximación formal incorporada a la forma de la marioneta.

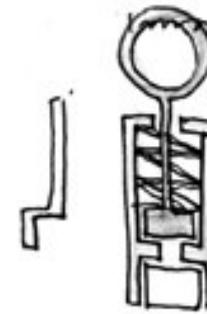


Aprovechando la forma cilíndrica del imán, se estudia la posibilidad de incorporarlo al esqueleto como pivote de la articulación. Esta idea fue descartada por lo complejo del mecanismo.





Nota: buscar información técnica acerca de imanes Neodimio.

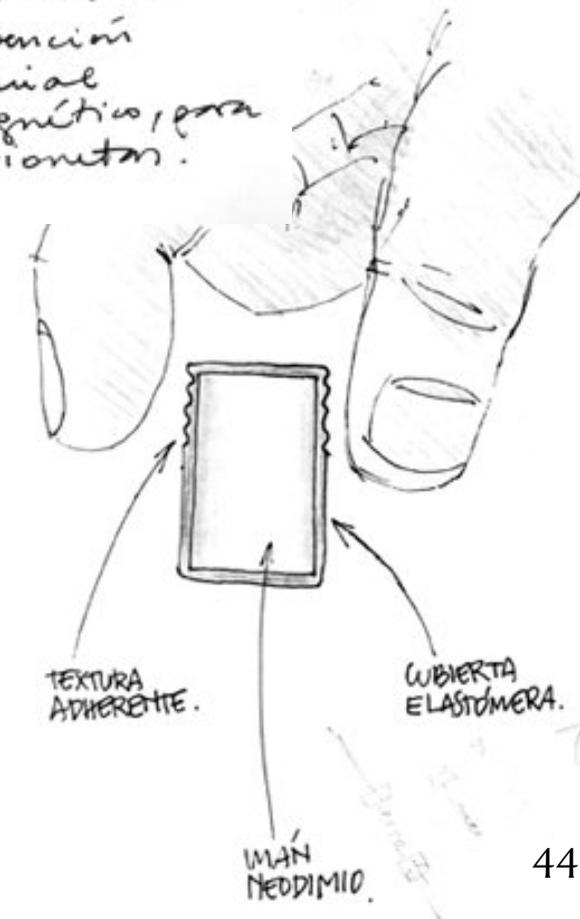
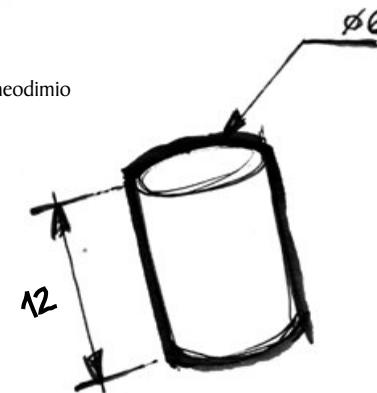


Sistema de Suspensión espacial magnético, para marionetas.

Presión fina, acción de las primeras falanges

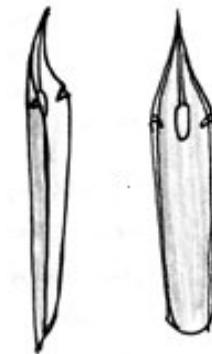
Si bien las características formales y dimensiones del imán permiten un funcionamiento discreto, para facilitar la manipulación del sistema desde fuera de la marioneta, es decir, tras las superficies de contacto (transparente vertical y no transparente horizontal), se emplea el criterio ergonómico de extremos fijos relacionado a las dimensiones de la primera falange de los dedos índice y pulgar. Otro aspecto importante a intervenir es el agarre, ya que la terminación lisa y curva de la superficie de este dispositivo sumado a las condiciones de temperatura ambiente del set provoca la transpiración de las manos que dificultan el agarre haciéndolo resbaloso, por lo tanto se decide intervenir su superficie inicialmente por medio de una pieza más parecida a una herramienta y luego a través de un baño elástico (latex) que termina convirtiéndose en un forro que además de cumplir su función, no modifica las características formales esenciales para el propósito del imán frente a las cámaras, ser invisible.

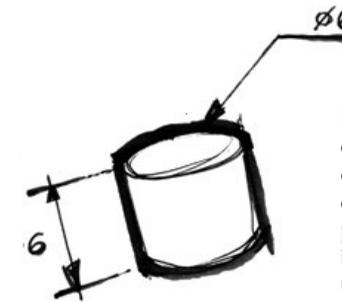
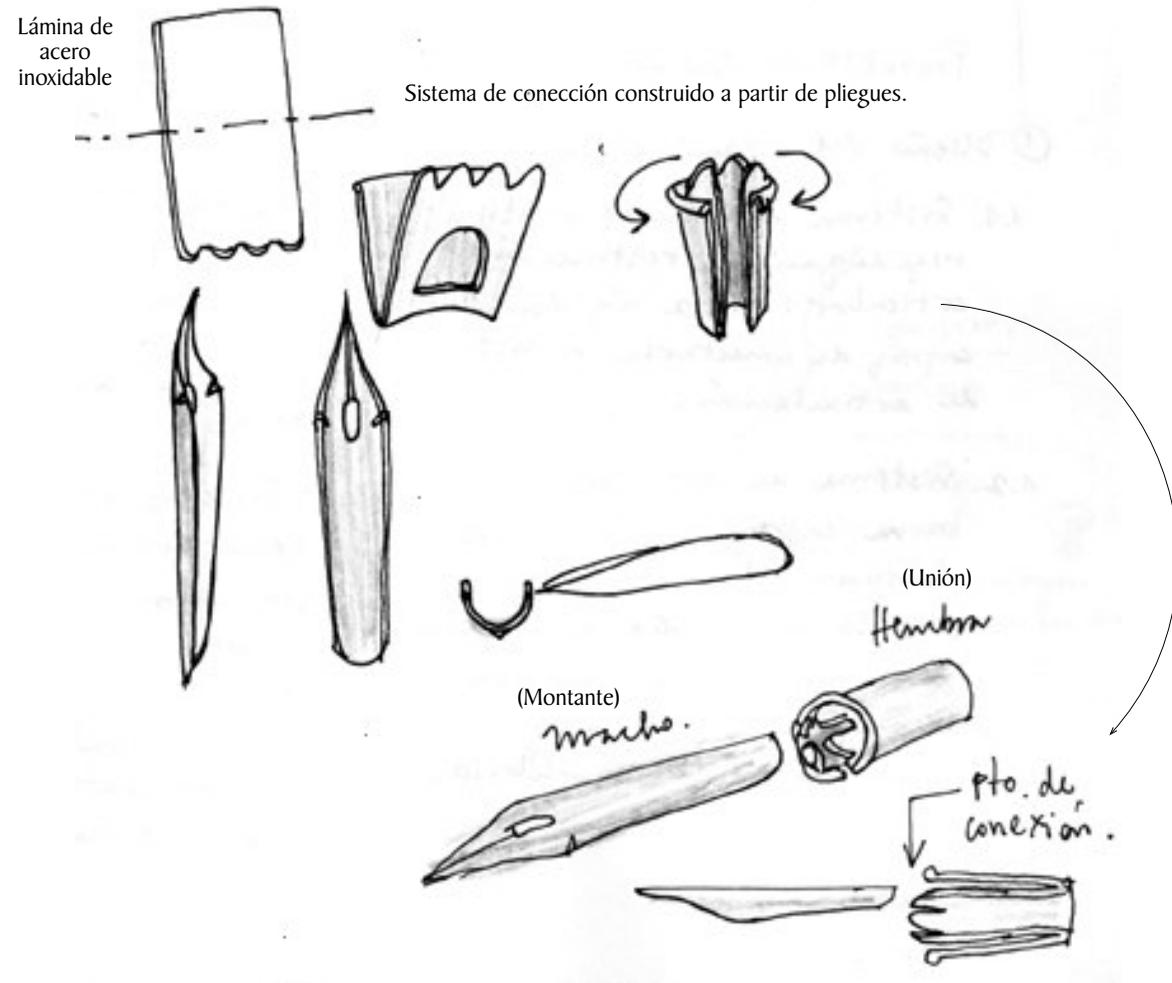
Imán neodimio



Etapa2

2.1. Síntesis





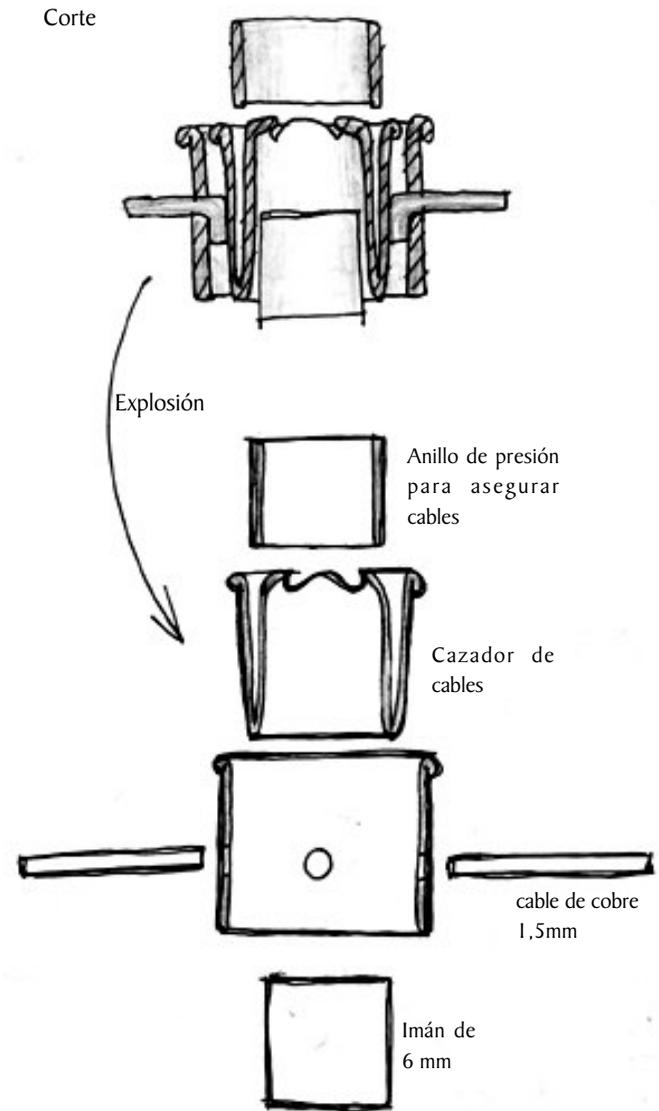
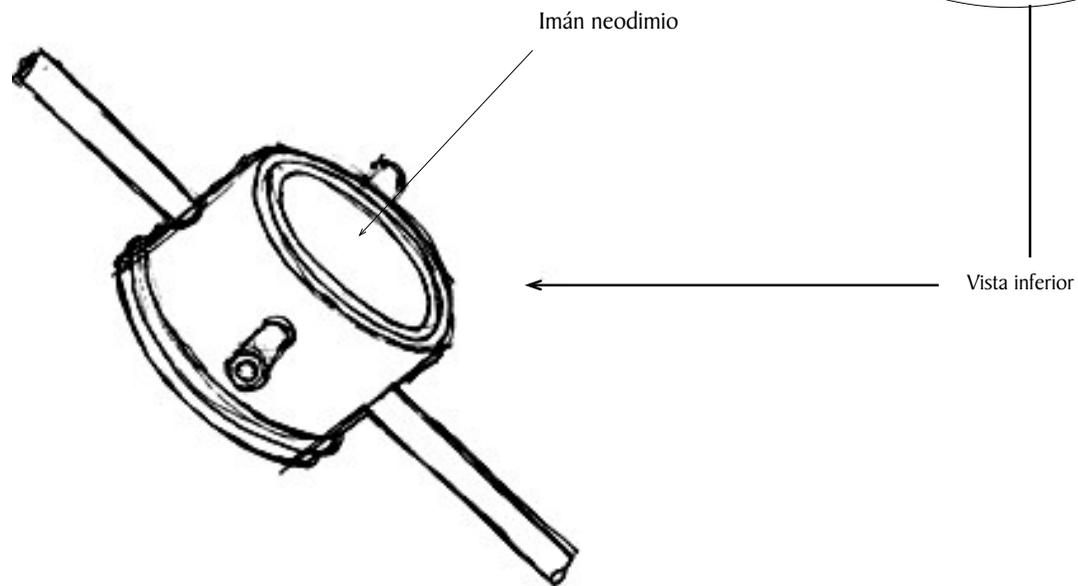
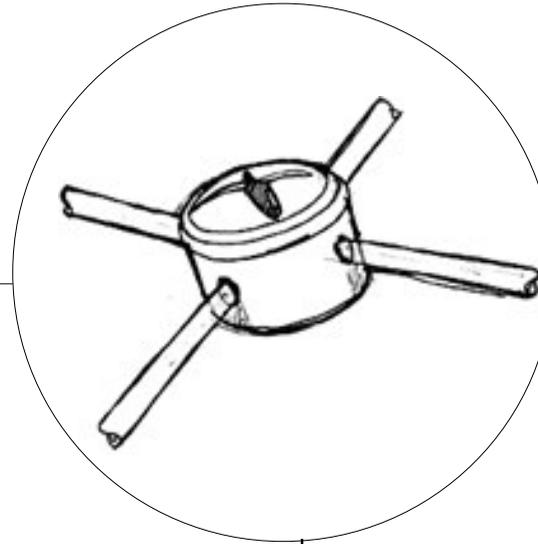
Las dimensiones de este imán, lo convierten en un dispositivo versátil para integrarse al interior de la forma de una marioneta.

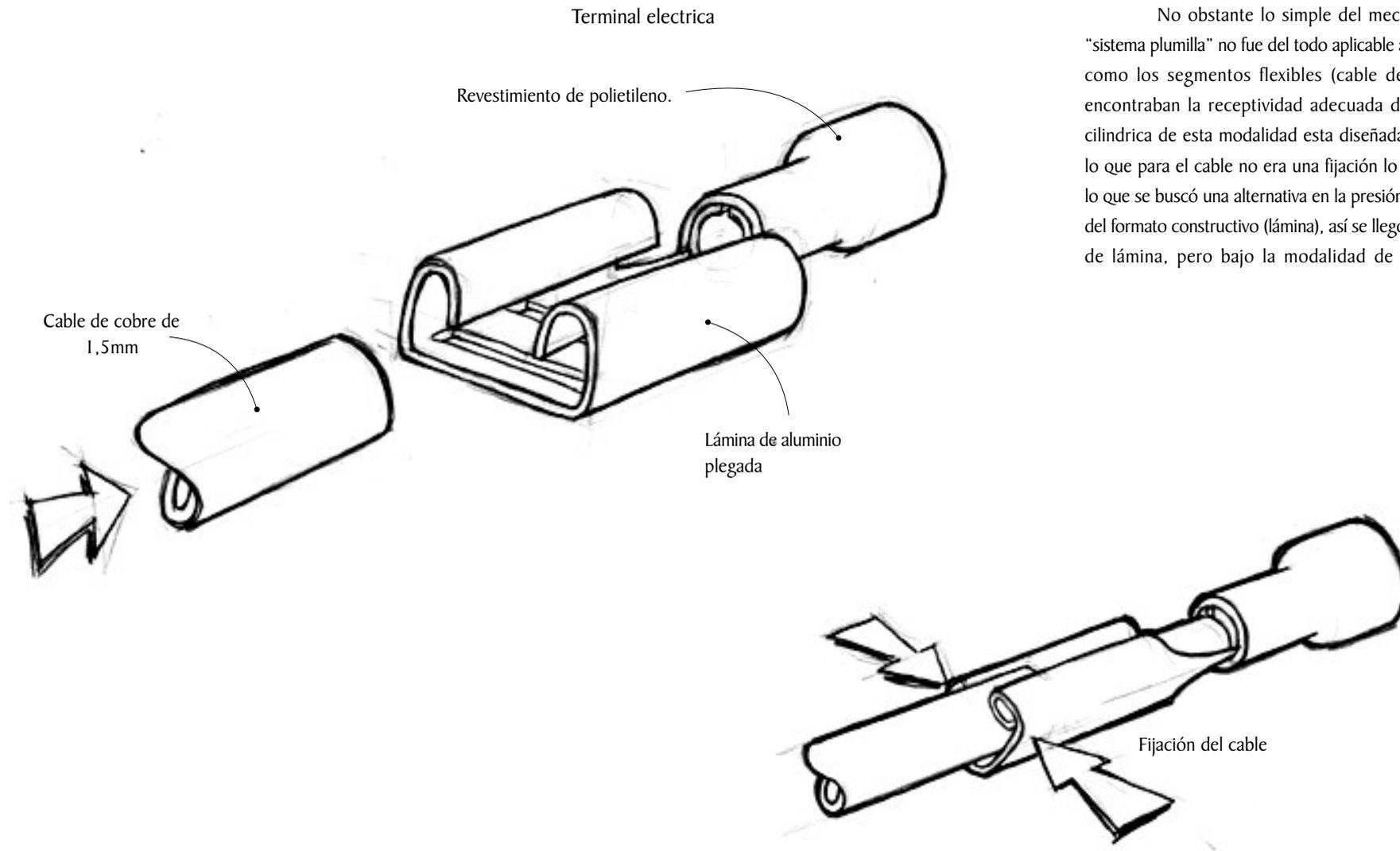
La inserción del imán al sistema, lleva a tomar la decisión acerca de la manera en que se hará, en cuanto al formato que se empleará para la construcción del dispositivo que conecte o vincule a este con el resto del sistema, las extensiones.

Así, se llega a determinar el formato laminar y, como referente, por su simpleza y efectividad, a la plumilla y el portaplumilla. Todo, producto de una frase que se desprende de una corrección con el profesor guía "...tan simple como una latita...", sencilla como el esqueleto de alambre, pero efectiva como el de acero inoxidable. Una solución más bien orientada hacia lo desechable por las características que podían anticiparse en cuanto a formato y materialidad (una "latita" sometida a trabajo mecánico).

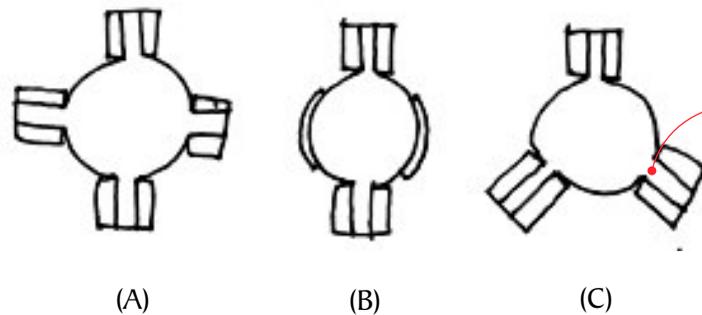
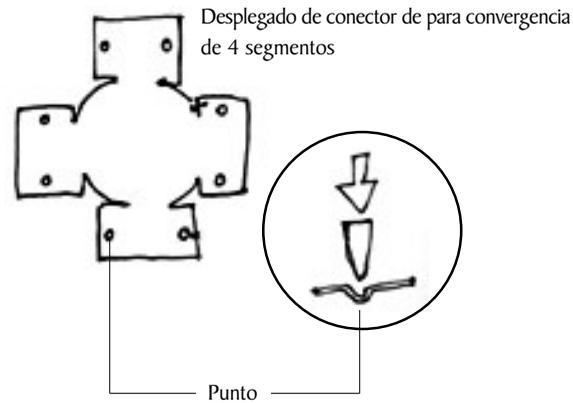
Las alternativas formales se desarrollan bajo el concepto del modo en que la plumilla se conecta al portaplumilla, aprovechando las propiedades plasticas del material para jugar con los pliegues en función de la receptividad del dispositivo hacia el imán.

Propuesta de conexión al modo como una plumilla se encaja en el porta plumilla.





No obstante lo simple del mecanismo, la efectividad del “sistema plumilla” no fue del todo aplicable al resto de los componentes como los segmentos flexibles (cable de cobre 1.5mm), que no encontraban la receptividad adecuada debido a que la plegadura cilindrica de esta modalidad esta diseñada para el encaje de piezas, lo que para el cable no era una fijación lo suficientemente firme, por lo que se buscó una alternativa en la presión, sin descartar la alternativa del formato constructivo (lámina), así se llegó a implementar el concepto de lámina, pero bajo la modalidad de las terminales electricas.



Diseño de conectores para distintos números de convergencia.

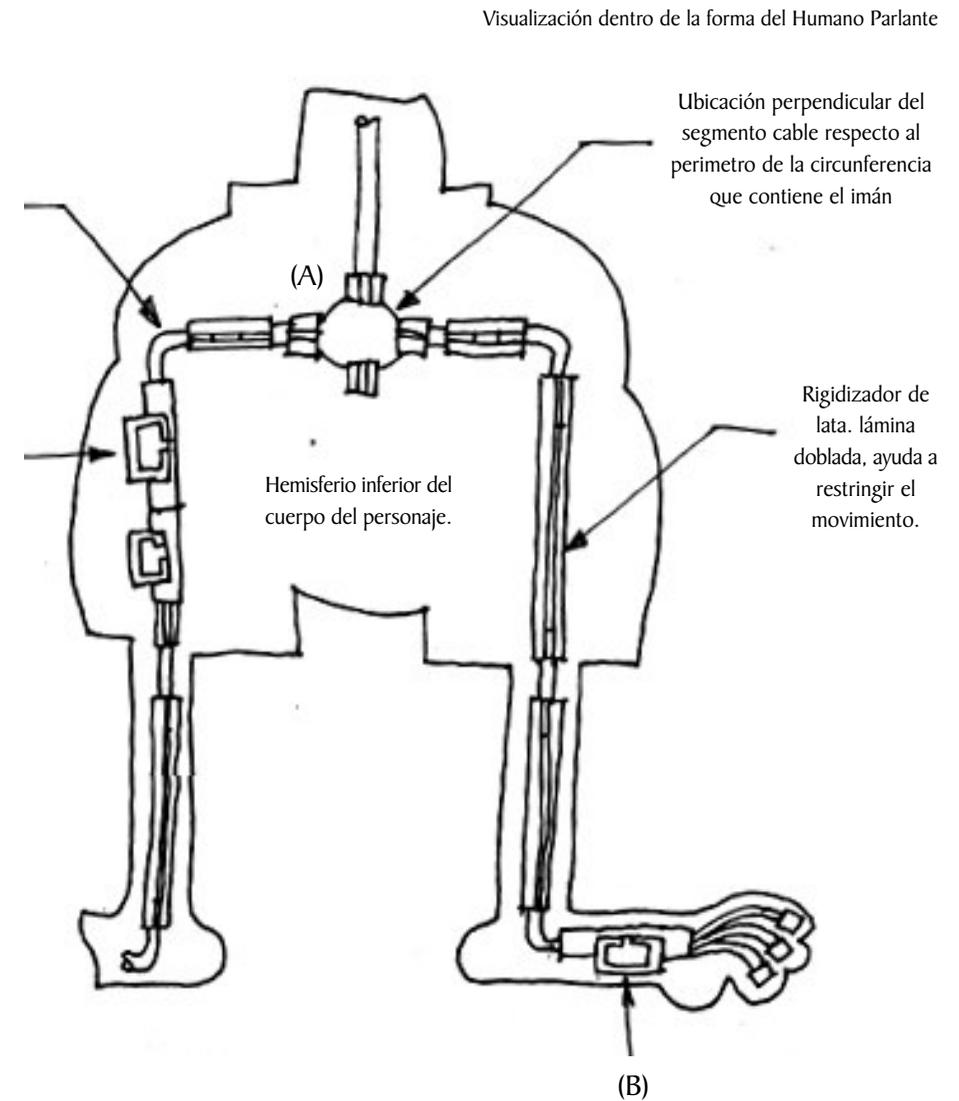
Si bien la modalidad de fijación al modo de una terminal eléctrica fue efectiva operativamente, aún existía un par de problemas que deberían ser resueltos más adelante:

1. El contacto perpendicular de las extensiones respecto al centro del conector, y dado el caso, al manto del cilindro imán, resultó poco efectivo en resistir el trabajo mecánico de abatimiento de la extensión respecto al punto de contacto, fracturando el conector en su punto más crítico.
2. La sección circular del cable de cobre genera que este gire sobre su eje y debilite la fijación hasta desprenderse de ella.

Punto crítico propenso a la fatiga del material producto del movimiento de los cables

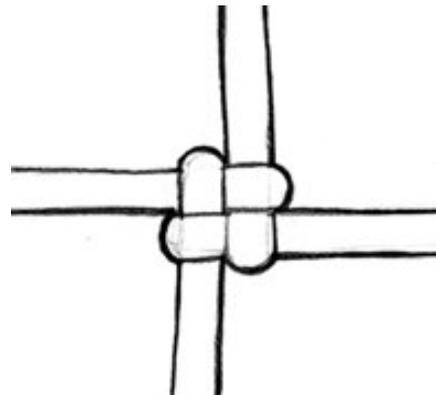
Imán neodimio integrado al conector tipo (A).

Cable de cobre de diam: 1,5mm. Extensión flexible: articulación.



Etapa 2

2.2. Orden



La incorporación del concepto del nudo cuadrado al sistema significó fundamentalmente "orden" en la manera de disponer los elementos. Así, se pasó de generar encuentros perpendiculares de las extensiones hacia el centro donde se encuentra el imán, a una ubicación tangencial de esta pieza en relación al centro, lo que permitió generar una superficie de contacto 6 veces superior a la que existía antes, equivalente a la sección de la extensión (cable de cobre). De esta forma se logró dar mayor firmeza y resistencia a la movilidad exigida al momento de animar o mover el esqueleto.

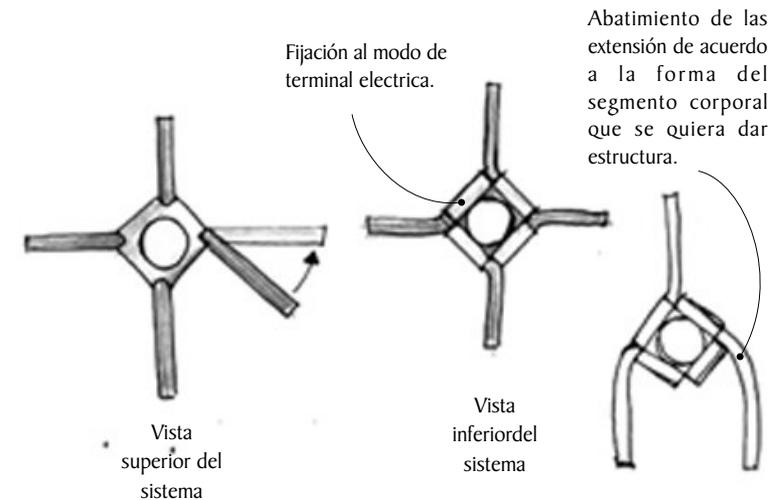
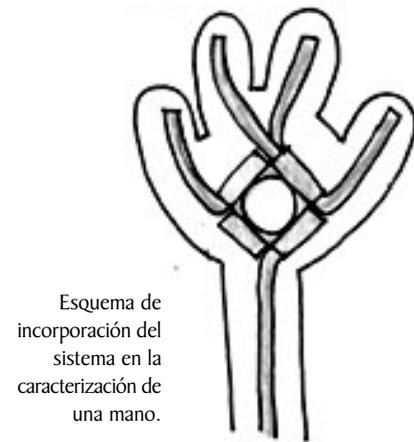
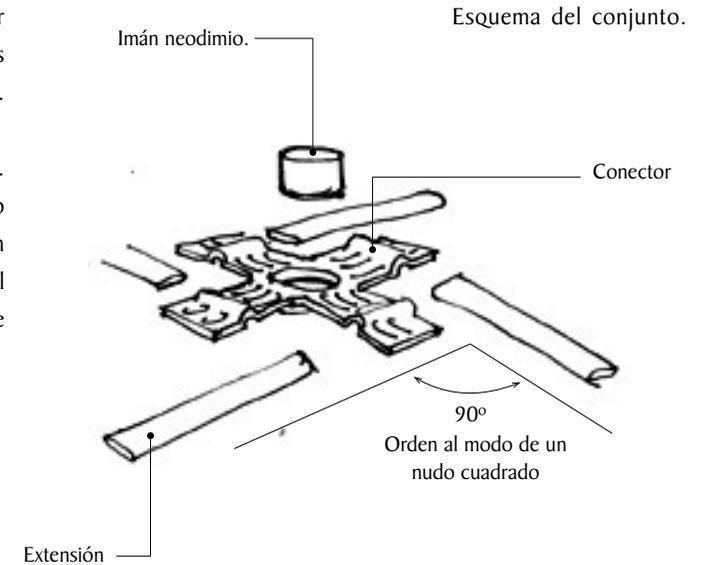
A la vez, se cambió la sección de las extensiones, de circular a rectangular, para evitar el giro de la pieza sobre su eje e impedir su desprendimiento del sistema. Se conservan las características del cable: A) alma de cobre (ahora plana), deformable plásticamente y resistente a la vez a las fracturas producto de la fatiga del material; B) cubierta de polietileno, refuerza las propiedades anteriores y le da una mejor terminación a la pieza.

Así, tenemos hasta ahora, la presencia de un sistema constructivo para el armado de esqueletos que cuenta con los siguientes elementos:

1. Sistema de conexión de piezas que integra a los otros sistemas: Lámina metálica cortada, plegada y perforada al centro. Une las extensiones al modo de una terminal eléctrica y las ordena al modo de un nudo cuadrado, y acoge en su centro al imán neodimio de 6mm de longitud.

2. Sistema de extensiones flexibles: barras dúctiles de sección rectangular (plana), que sirven como segmentos o extremidades y articulaciones dentro del conjunto estructural que se va a armar (esqueleto).

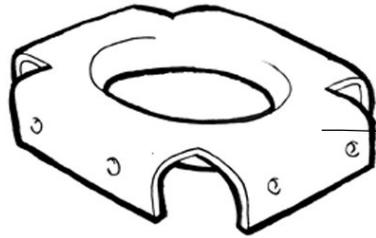
3. Sistema de fijación magnética: conjunto de imanes cilíndricos. Imanes menores (6mm de diam x 6mm de long.) ubicados al centro de conector e imanes mayores (6mm de diam x 12mm de long) con una cubierta elastómera que fijan la posición del segmento corporal donde se encuentra el imán menor desde la cara inversa de la superficie donde se encuentra posada la marioneta.



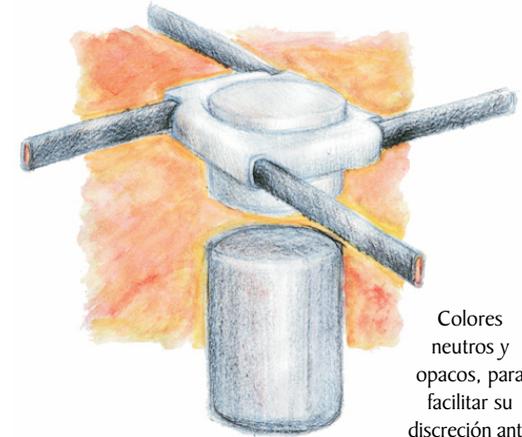
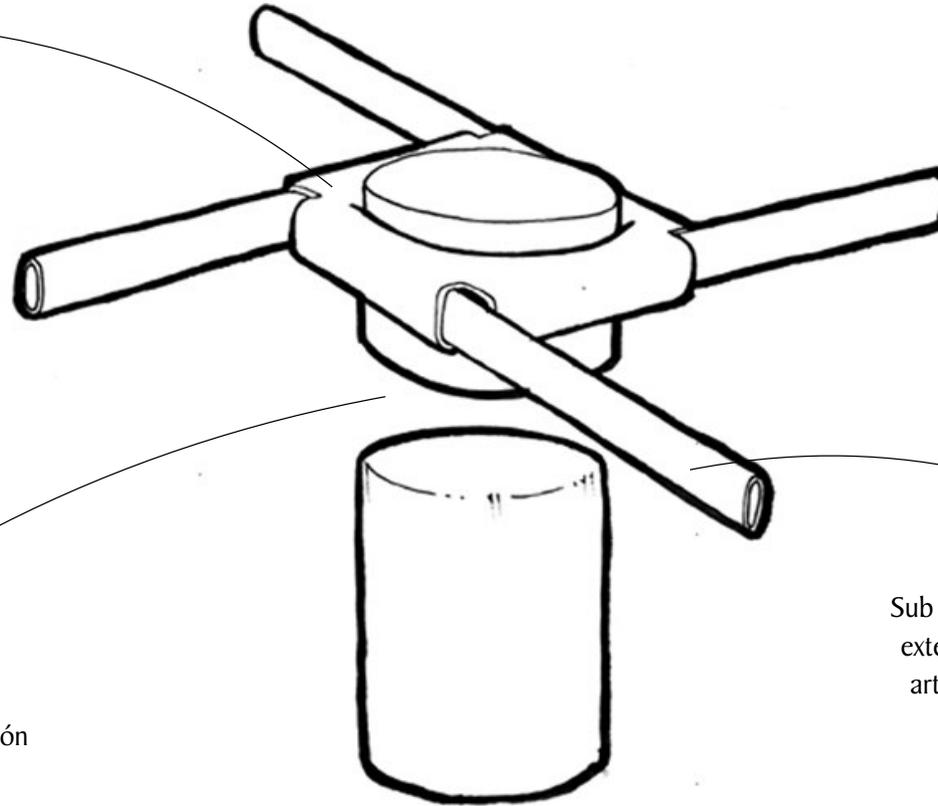
Solución

Solución

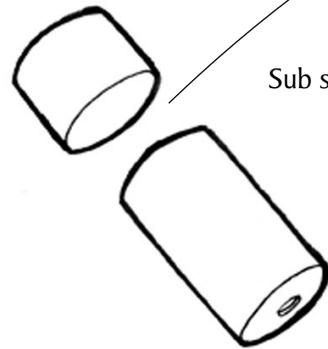
“Sistema de construcción de esqueletos para la suspensión espacial de marionetas, para una obra de animación stop motion”



Sub sistema conector

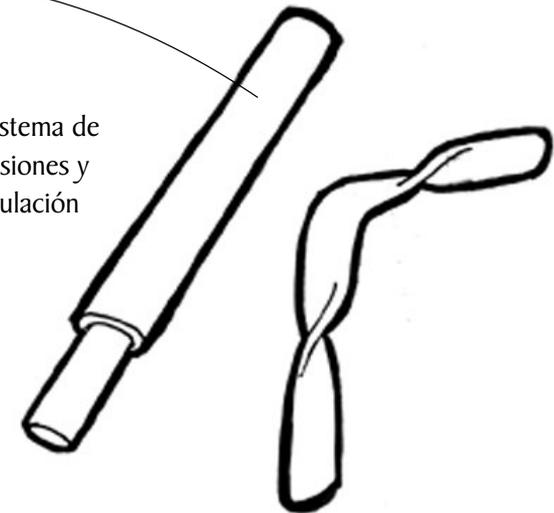


Colores neutros y opacos, para facilitar su discreción ante las cámaras.

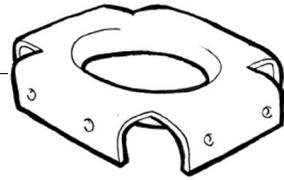


Sub sistema de fijación espacial

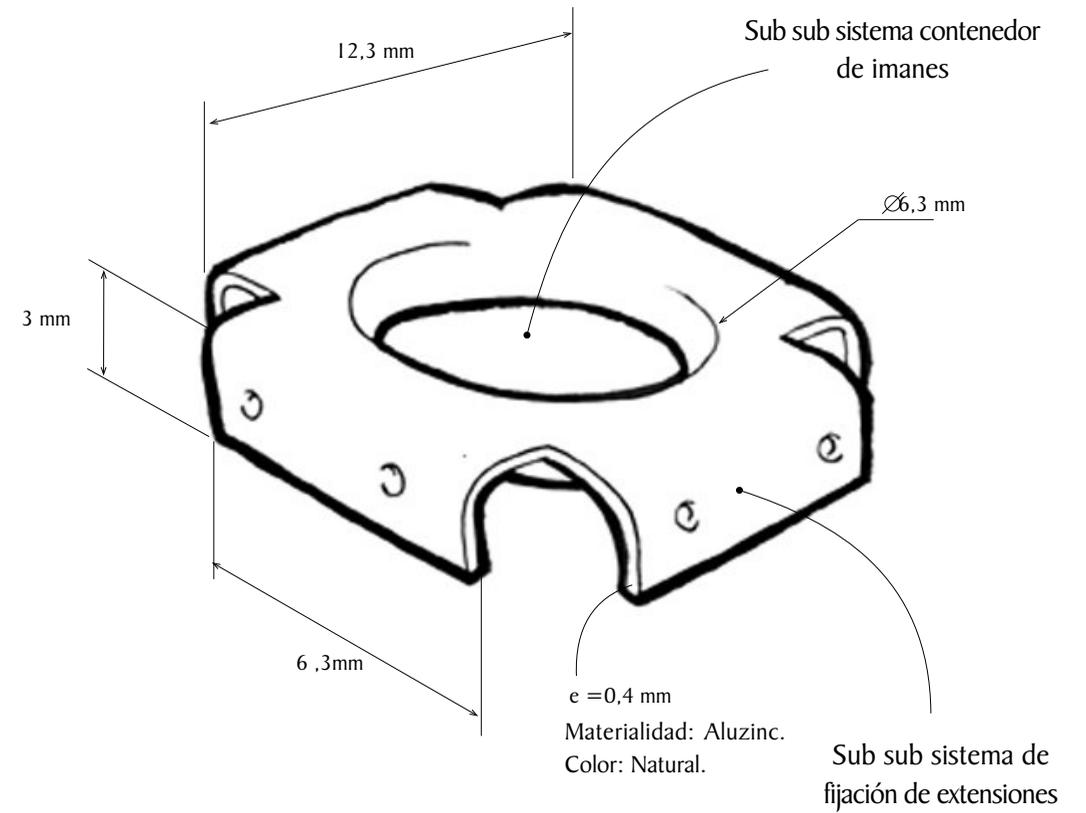
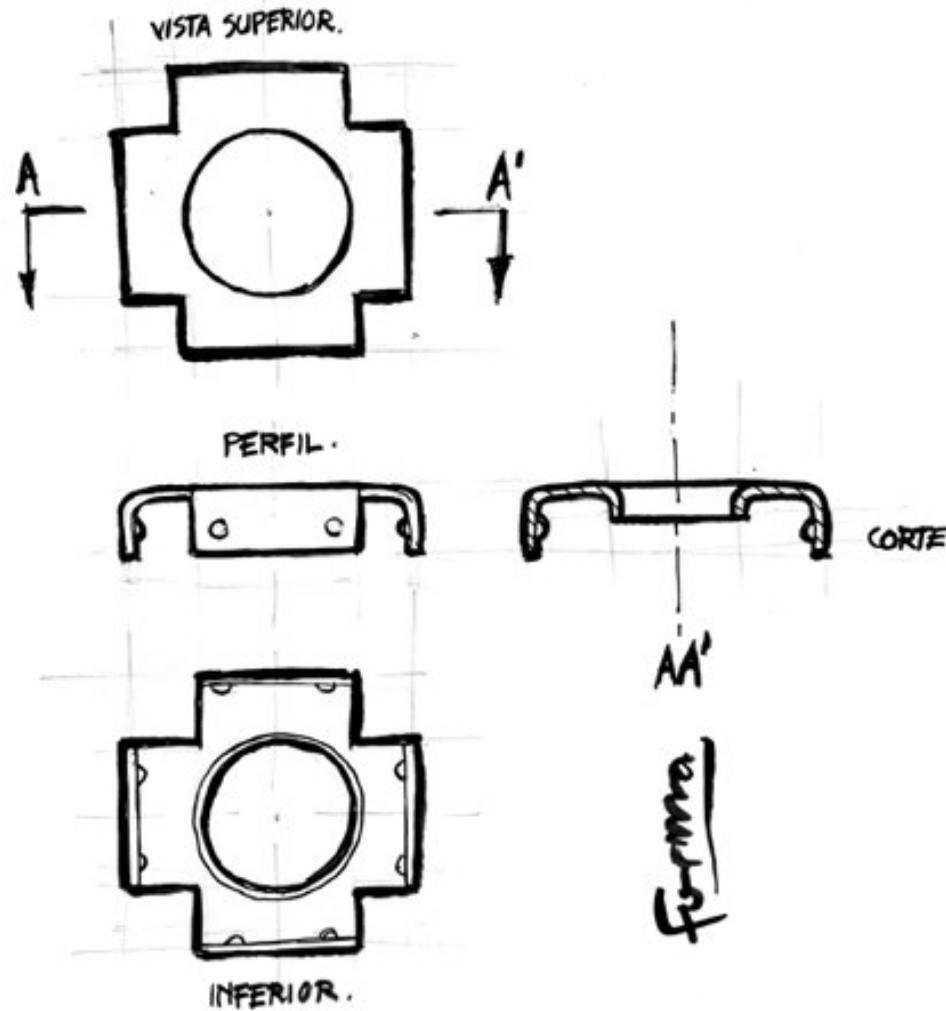
Sub sistema de extensiones y articulación



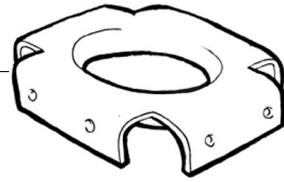
Solución



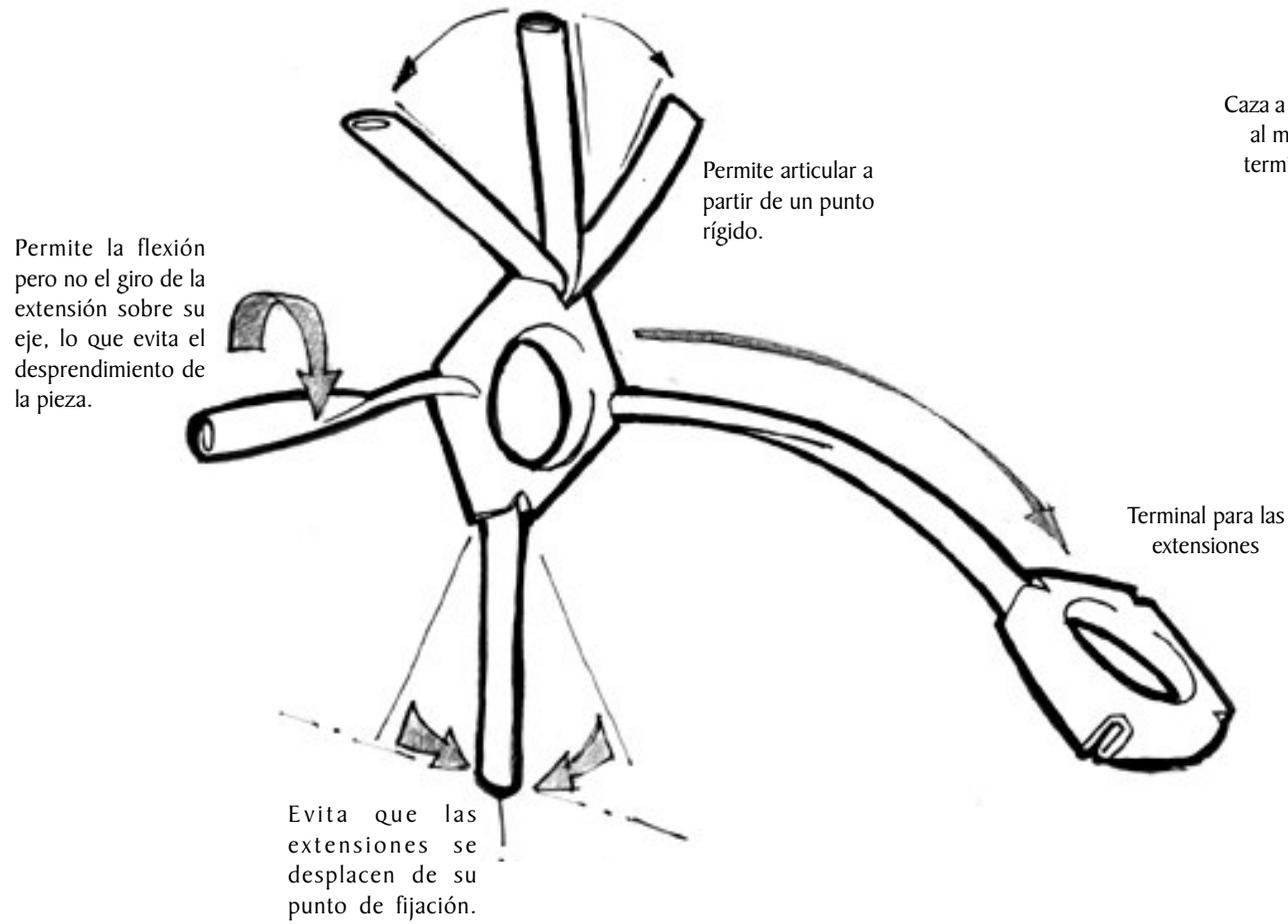
Sub sistema conector



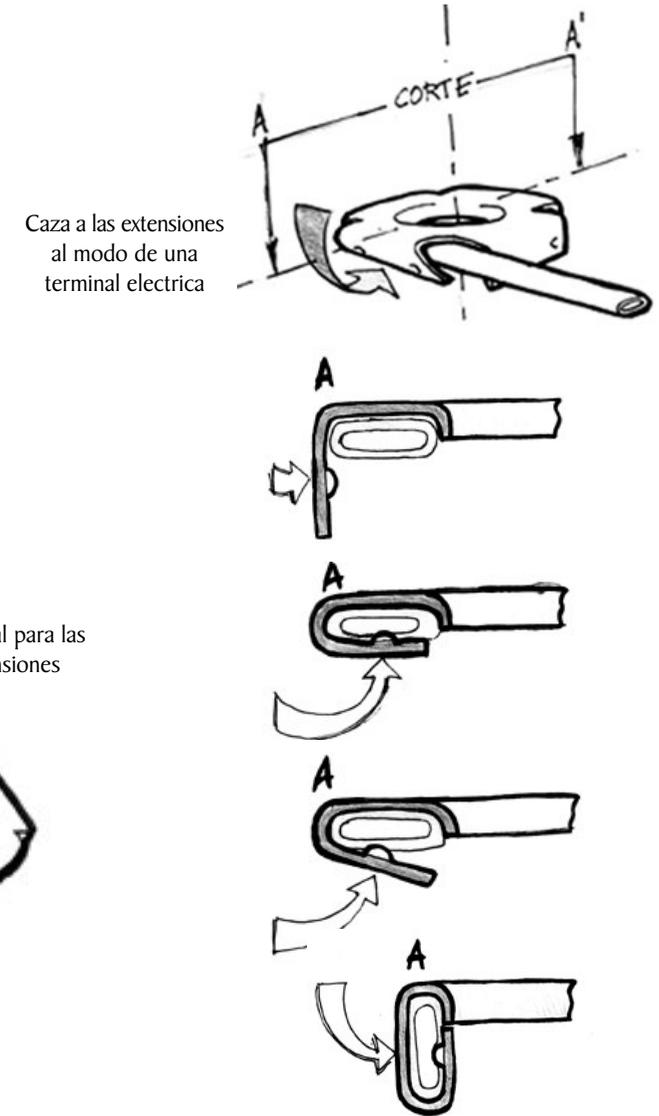
Solución



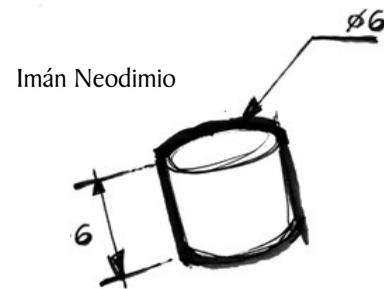
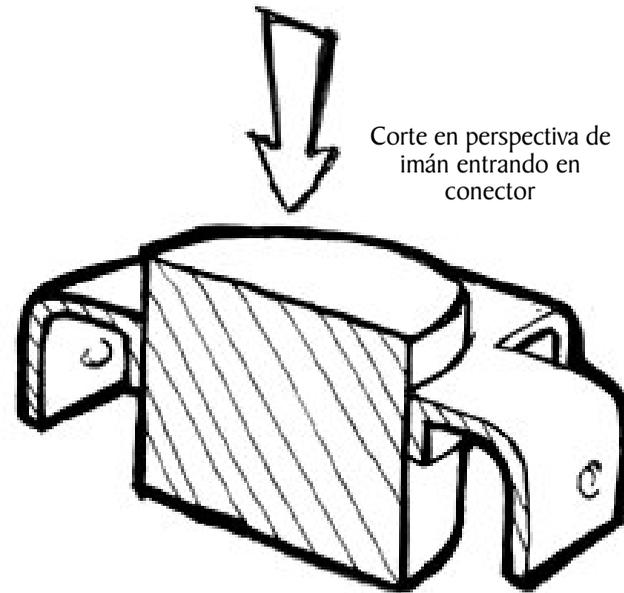
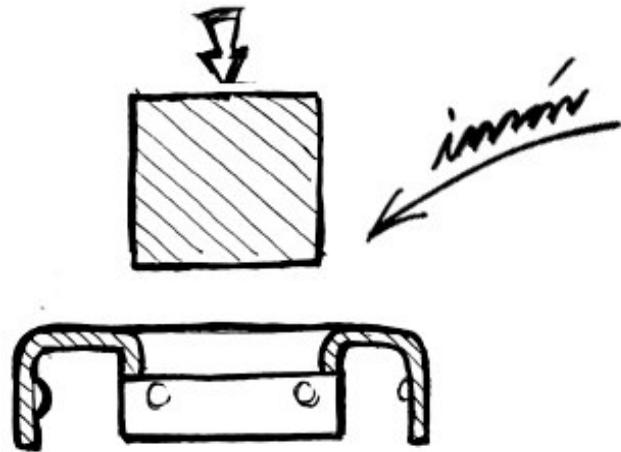
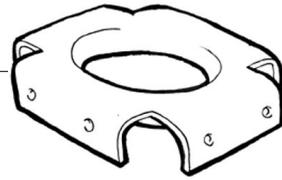
Esquema de funcionamiento



Sub sistema conector Sub sub sistema de fijación de extensiones



Solución



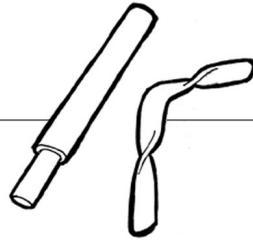
Imán Neodimio

Sub sistema conector
Sub sub sistema contenedor de imanes

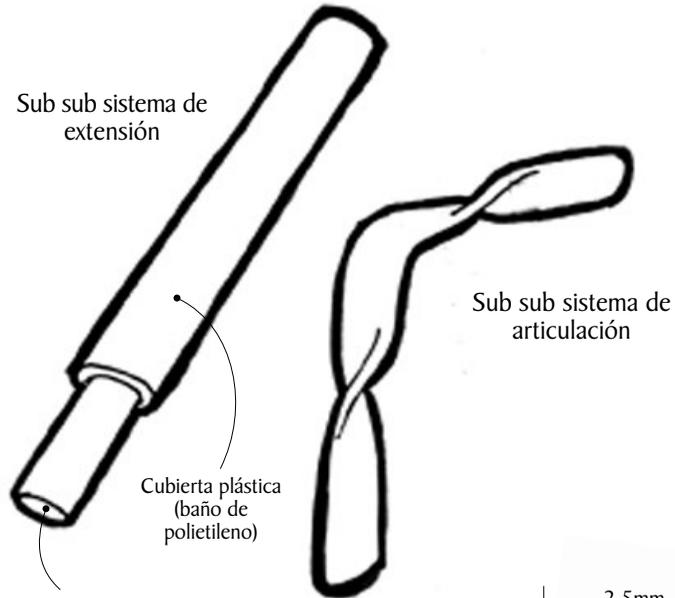
La acción magética de la sección del imán coopera con la fijación de este en la superficie del sistema.



Solución



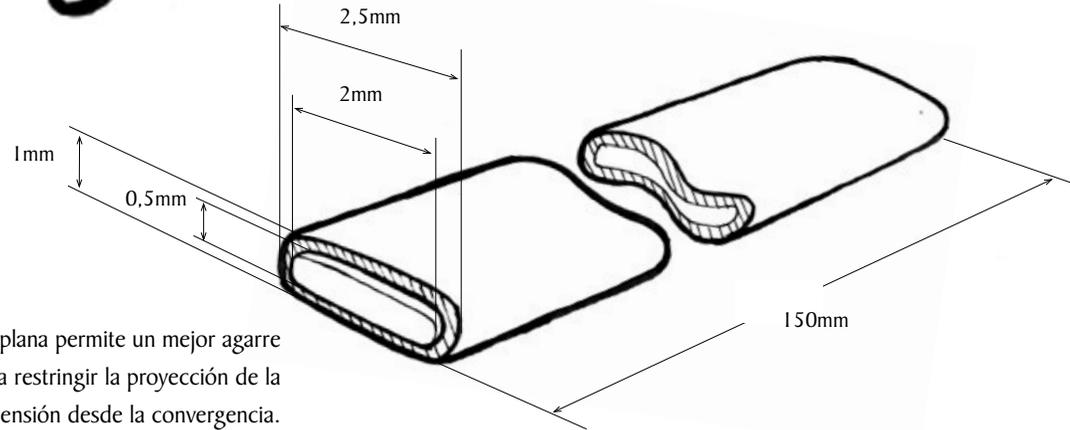
Sub sistema de extensión y articulación



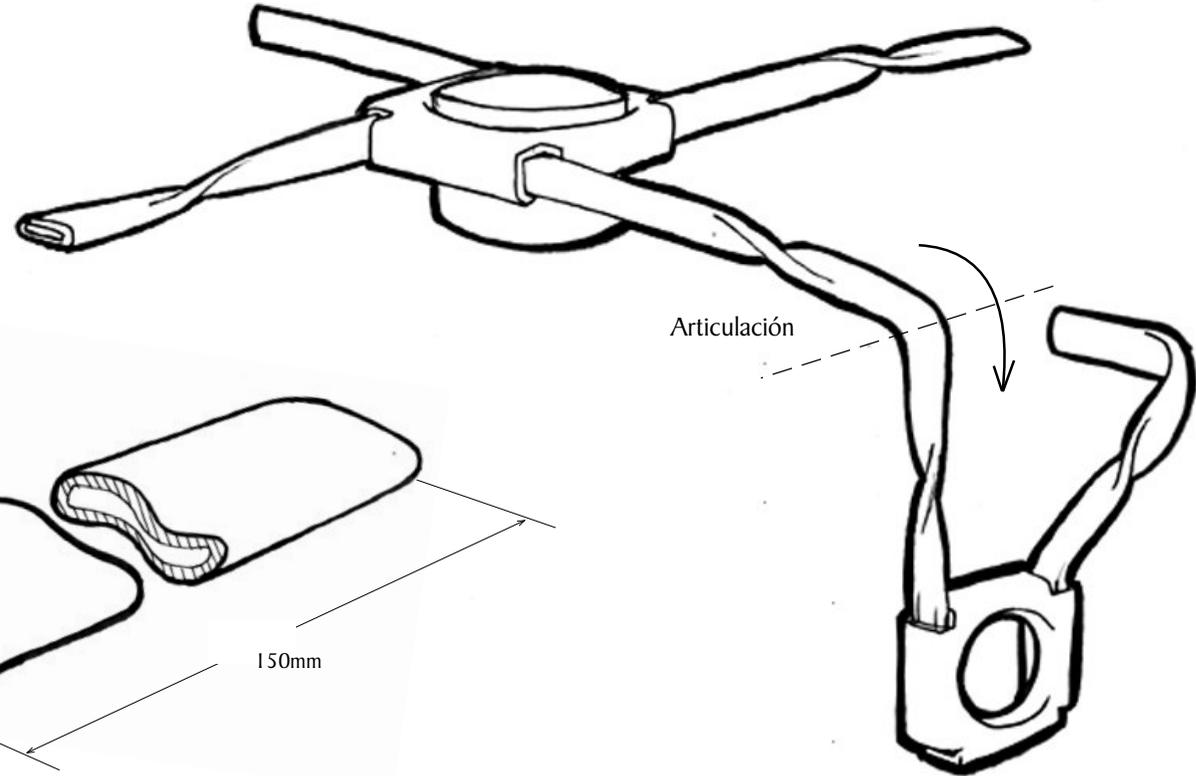
Alambre de cobre trefilado

Cubierta plástica (baño de polietileno)

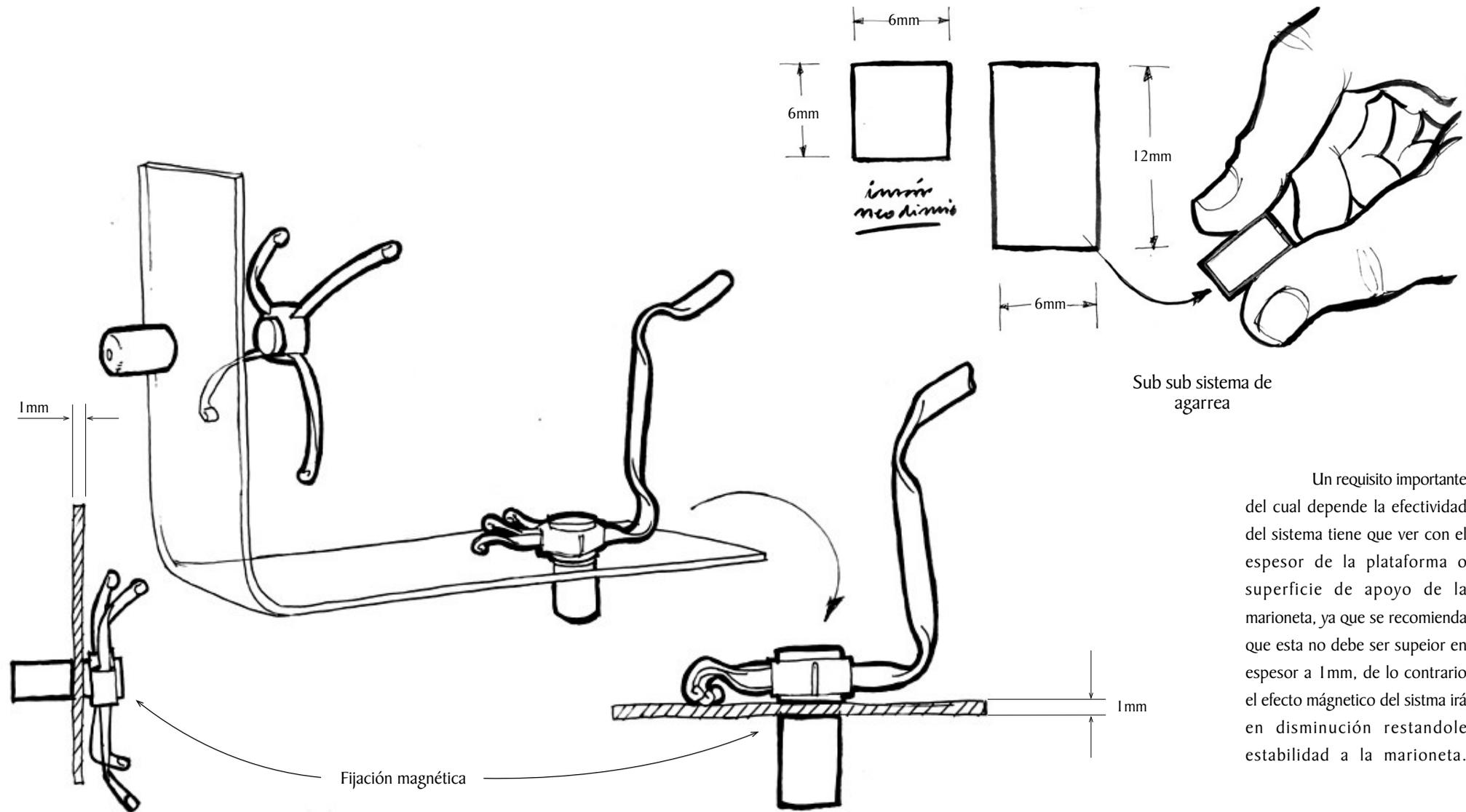
Sub sub sistema de articulación



La sección plana permite un mejor agarre al conector y ayuda a restringir la proyección de la extensión desde la convergencia.

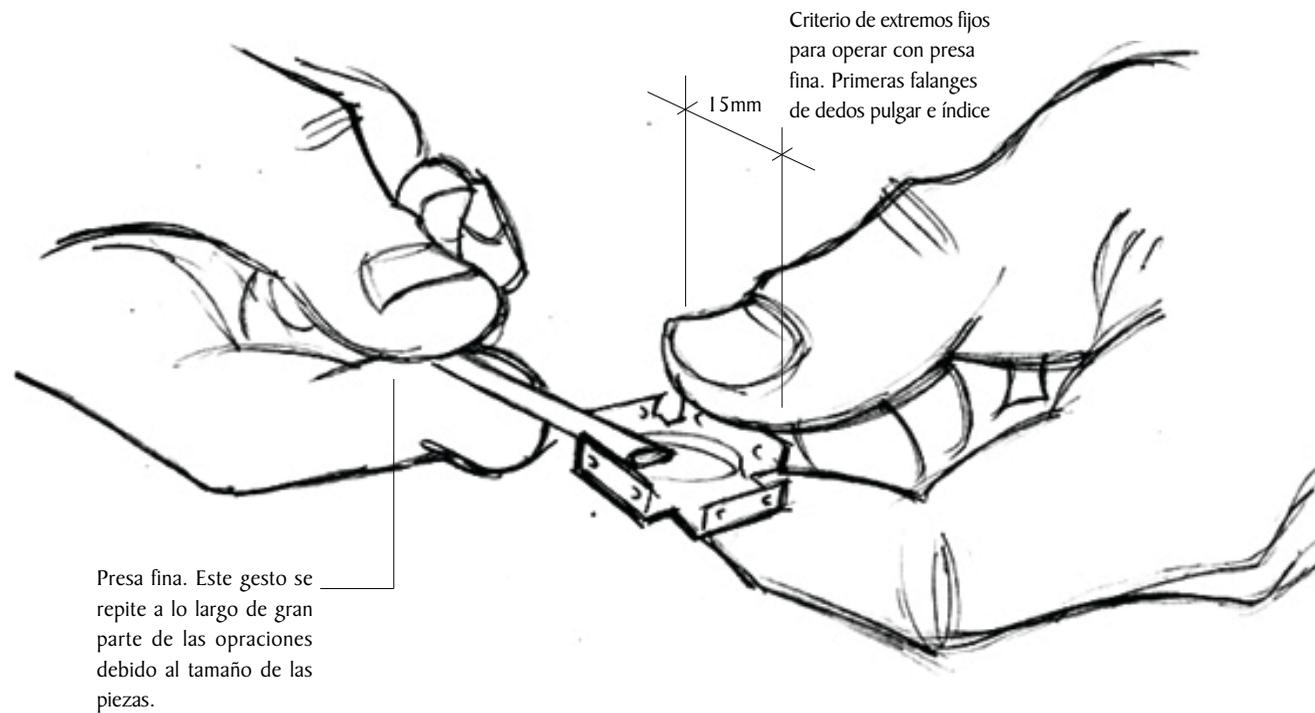


Sub sistema de adhesión magnética



Un requisito importante del cual depende la efectividad del sistema tiene que ver con el espesor de la plataforma o superficie de apoyo de la marioneta, ya que se recomienda que esta no debe ser superior en espesor a 1mm, de lo contrario el efecto magnético del sistema irá en disminución restándole estabilidad a la marioneta.

Paso 1: Ubicar la extensión sobre el conector.

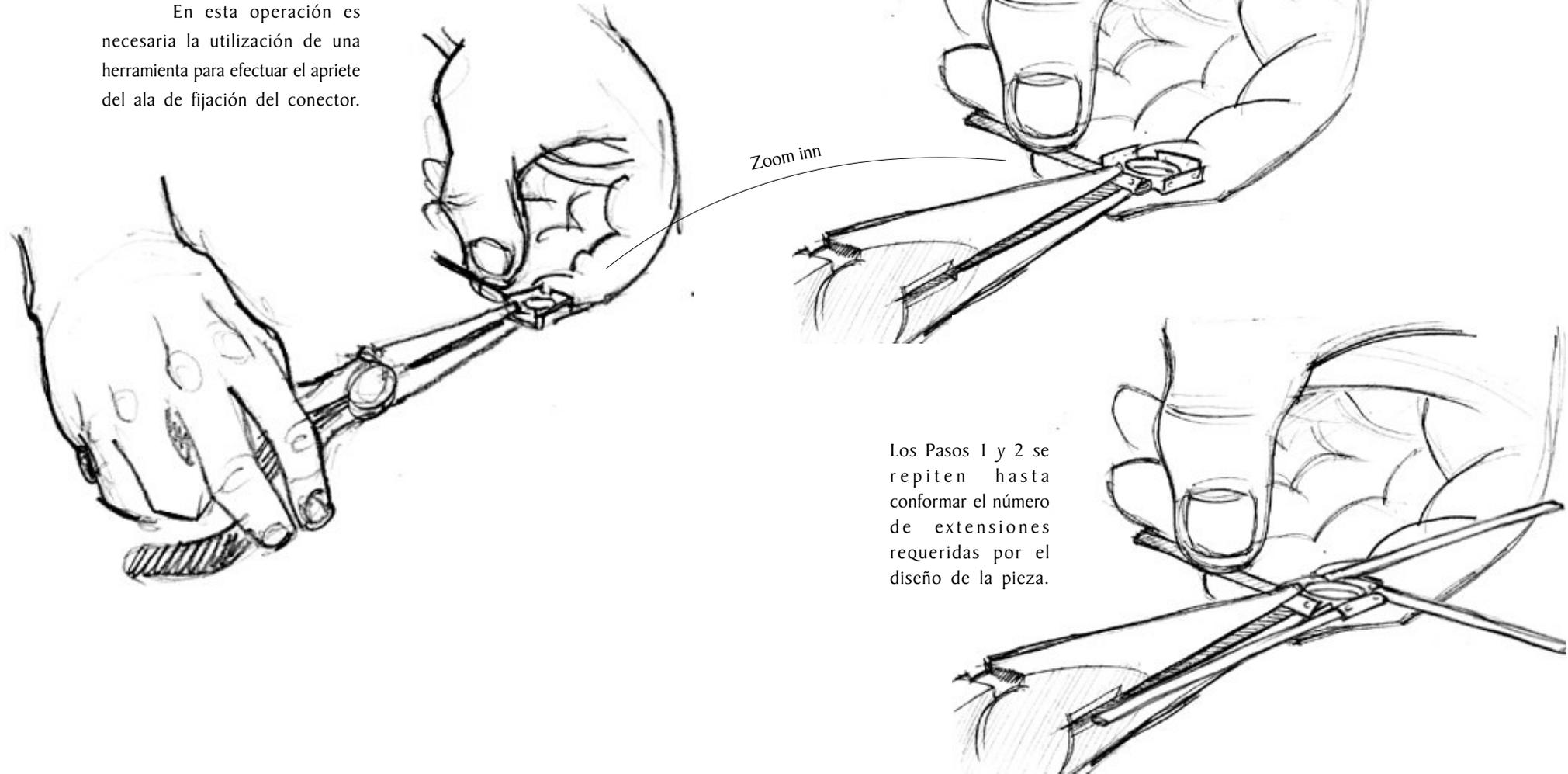


La descripción del modo operatorio se hará aplicada a la construcción del encargo, en el sentido del armado y animación de la marioneta.

Para representar el proceso se ha tomado el segmento corporal correspondiente al tronco y brazos del Humano Parlante, constituido de esta forma para fines constructivos de la marioneta.

Paso 2: Fijar la extensión al conector.

En esta operación es necesaria la utilización de una herramienta para efectuar el apriete del ala de fijación del conector.

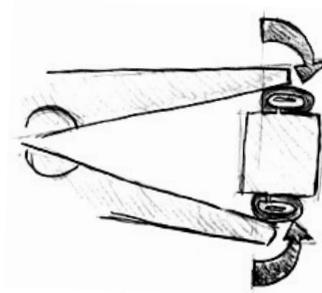


Los Pasos 1 y 2 se repiten hasta conformar el número de extensiones requeridas por el diseño de la pieza.



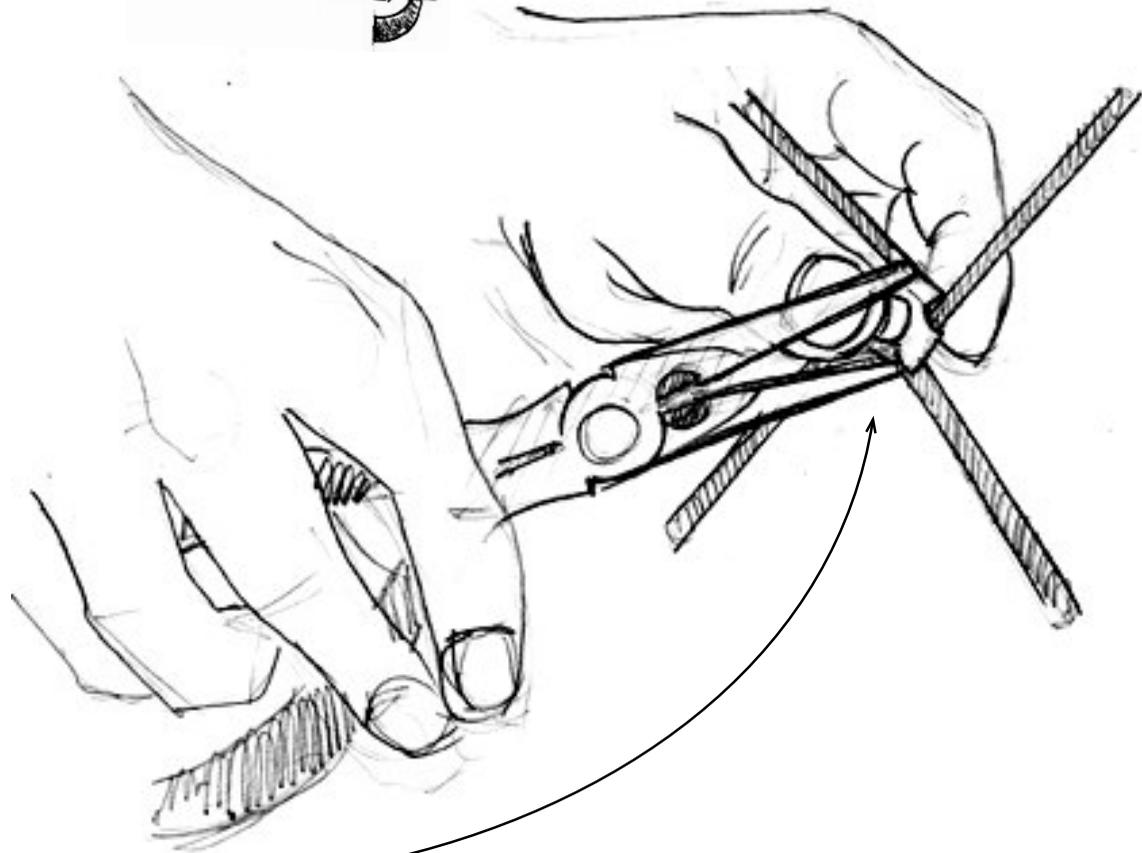
Paso 3: Agregar al conector el imán de 6mm de long.

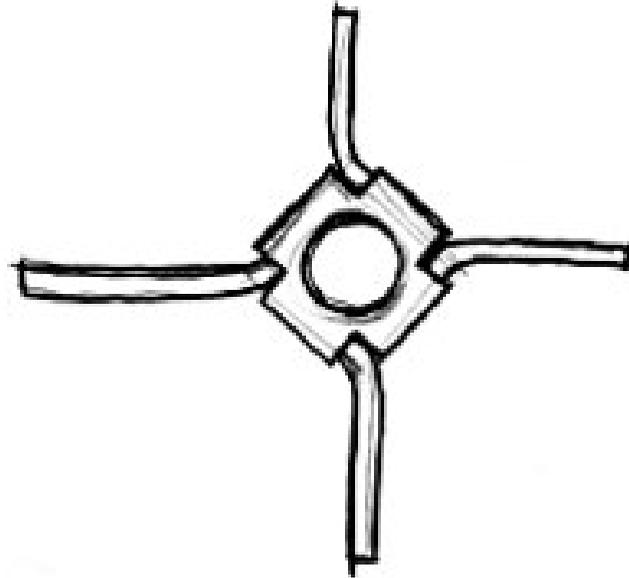
Este paso depende de si, conforme a las necesidades de fijación de la marioneta, es necesario integrar el imán.



Paso 4: Asegurar el conjunto de piezas.

Es necesario efectuar esta operación con el imán dentro del conector para que la deformación plástica del material se ajuste al diámetro del imán. De no ocupar imán en ese punto se hace innecesario y puede efectuarse el apriete de las piezas sin el.

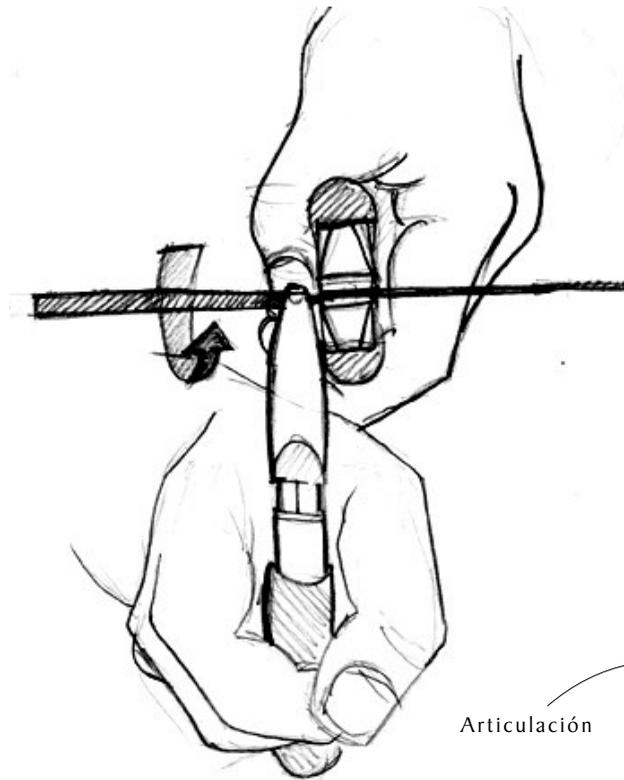
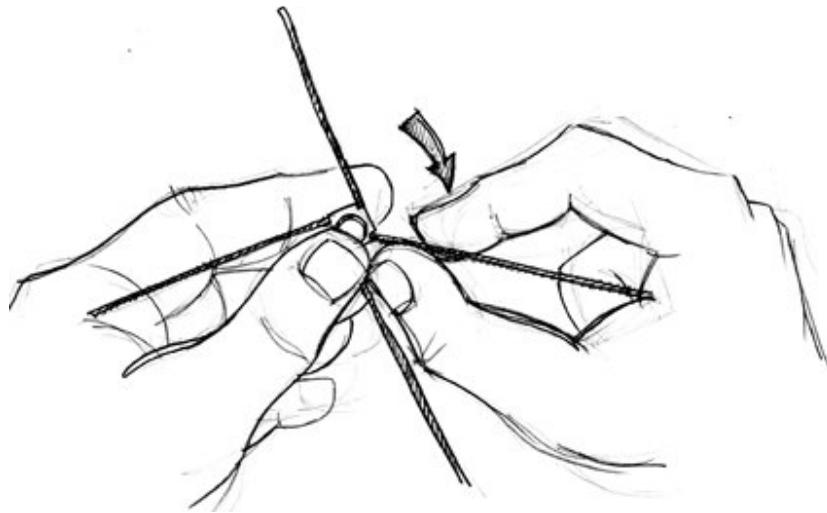




Paso 5: Alinear las extensiones.

Esto se justifica dado las características formales del segmento en construcción, ya que, si vemos más adelante, brazos extendidos y tronco recto forman una cruz.

De todos modos, veremos que este patrón formal se repite en la mayoría de las estructuras vivas en que se produce intersección de miembros.

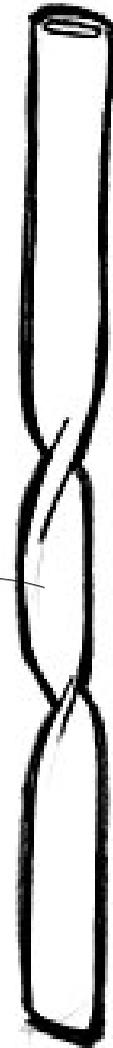


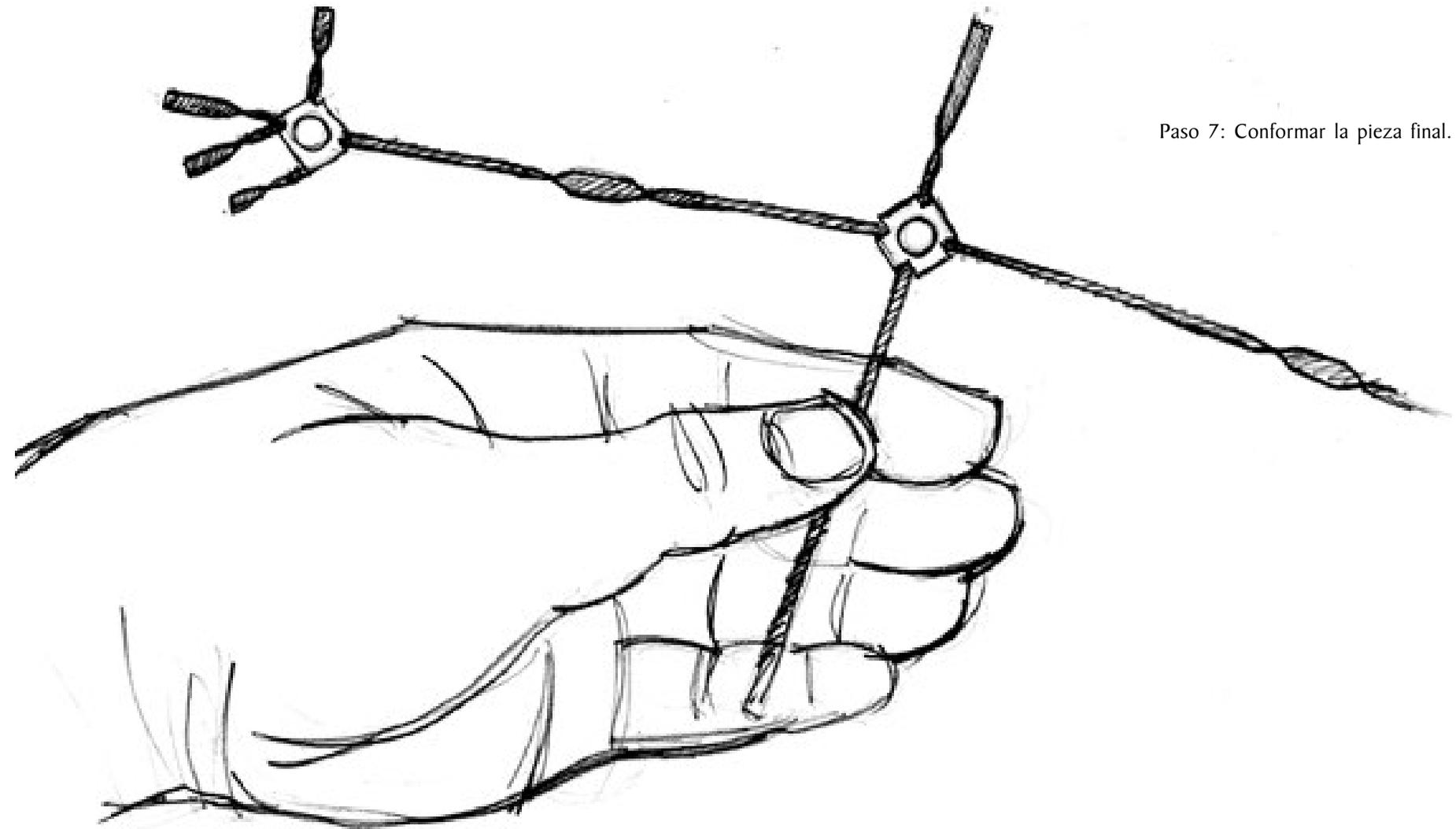
Articulación

Paso 6: Definir articulaciones.

Posteriormente, y con la ayuda de un par de alicates, se procede a definir la ubicación y número de las articulaciones dentro del segmento o extensión.

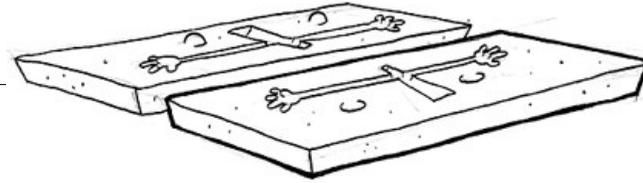
Esta operación tiene que ver con el tipo de segmento al que va dirigido el producto. Ya que, para iniciados en el stop motion, el sistema contará con articulaciones predeterminadas de acuerdo a un diseño preestablecido de personajes. En cambio para quienes cuentan con diseños propios de personajes, como en este caso, se deja la posibilidad de que sea el propio realizador quien lo determine.





Paso 7: Conformar la pieza final.

Solución

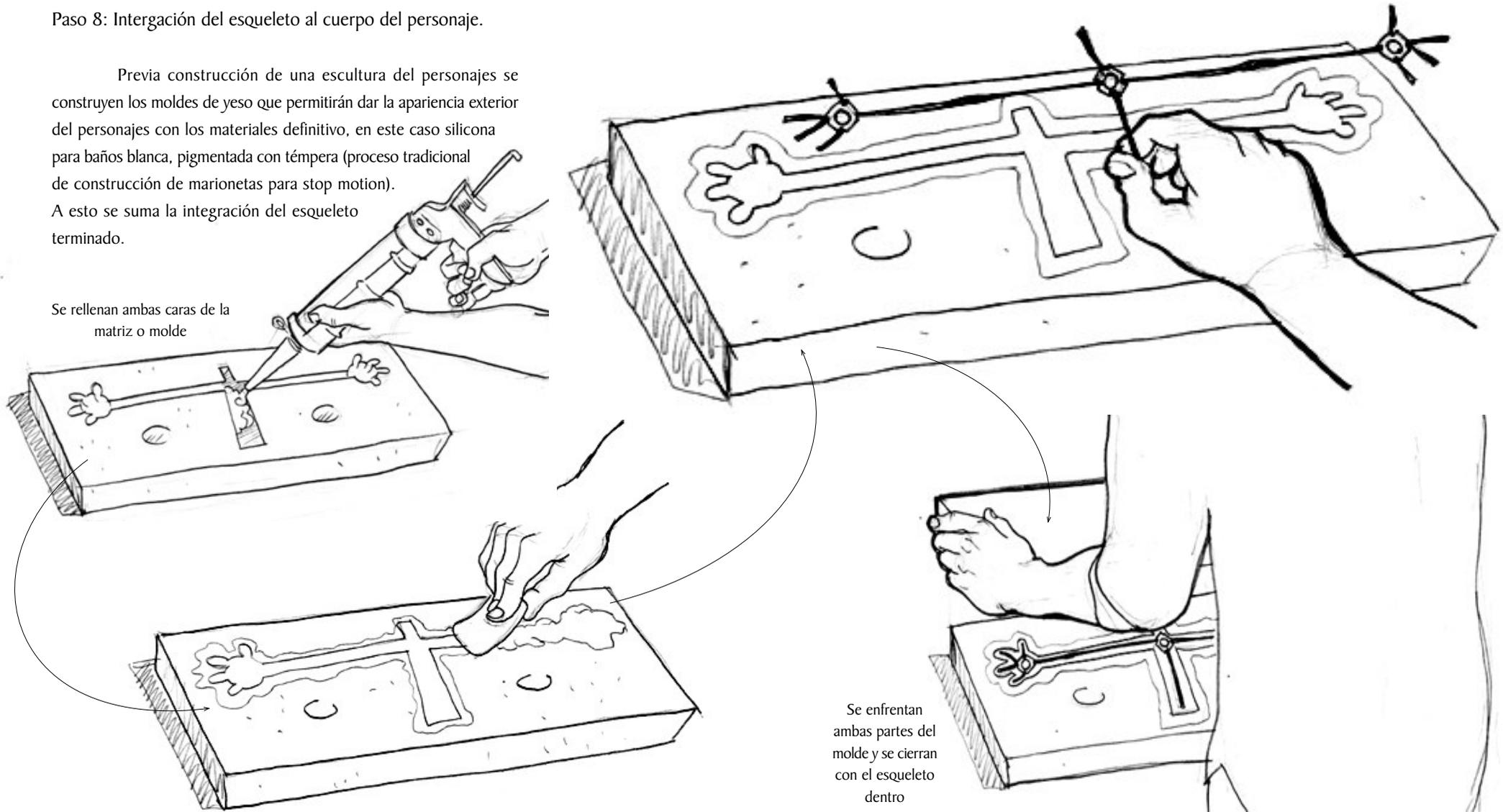


Modo operatorio
1. Armado de esqueleto

Paso 8: Integación del esqueleto al cuerpo del personaje.

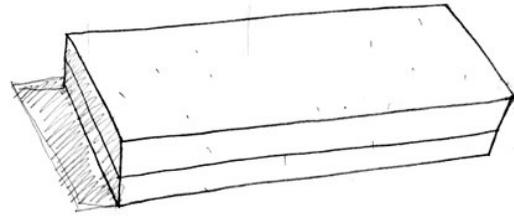
Previa construcción de una escultura del personajes se construyen los moldes de yeso que permitirán dar la apariencia exterior del personajes con los materiales definitivo, en este caso silicona para baños blanca, pigmentada con témpera (proceso tradicional de construcción de marionetas para stop motion). A esto se suma la integración del esqueleto terminado.

Se rellenan ambas caras de la matriz o molde

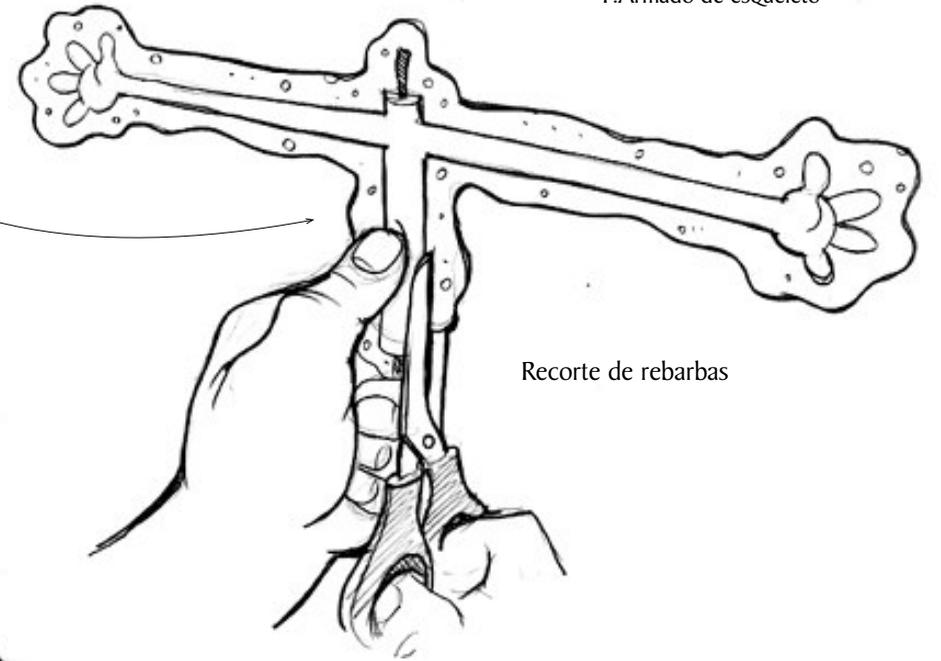


Se enfrentan ambas partes del molde y se cierran con el esqueleto dentro

Solución



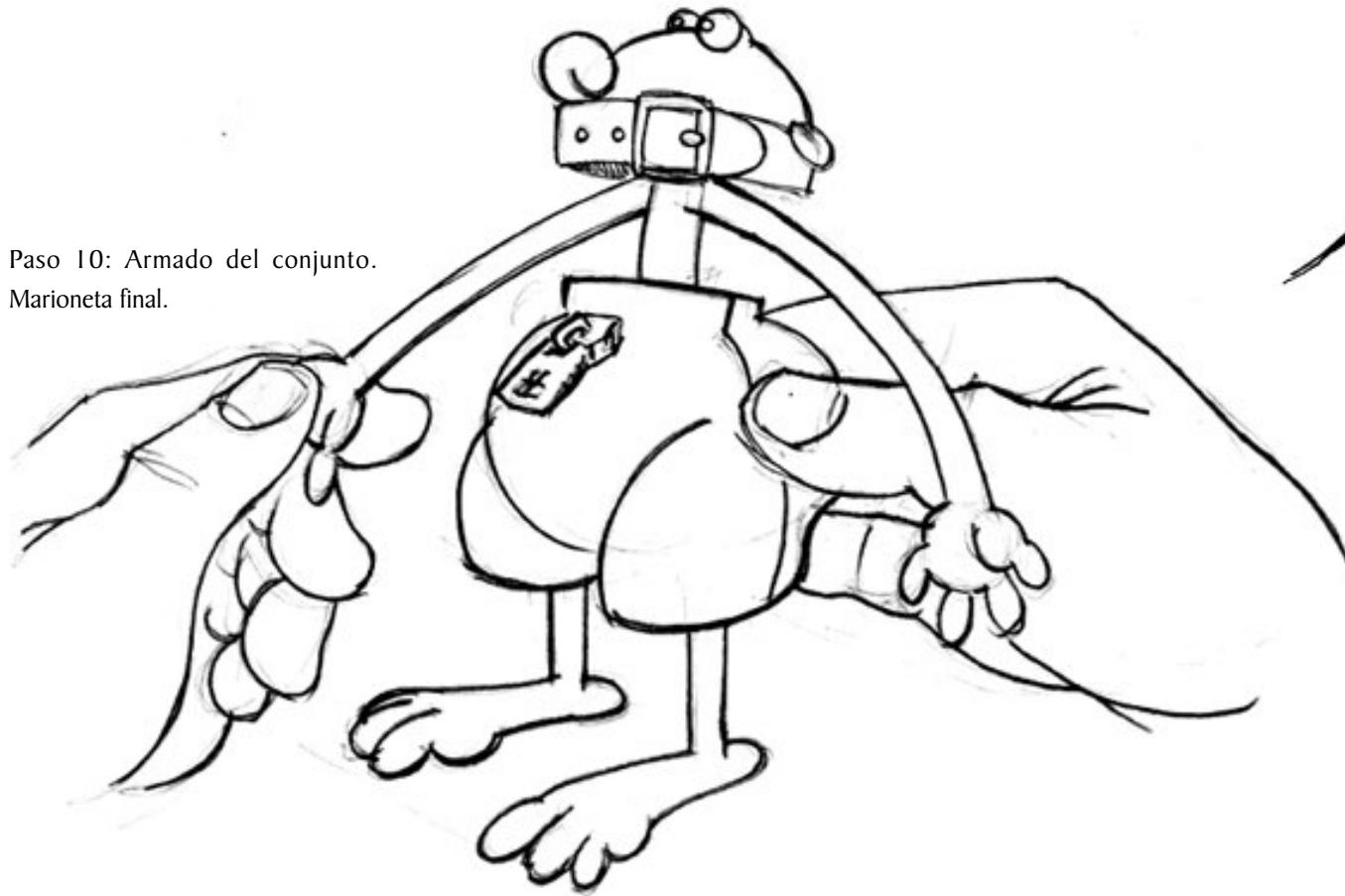
Paso 9: Desmoldaje y terminaciones.



Modo operativo
I. Armado de esqueleto

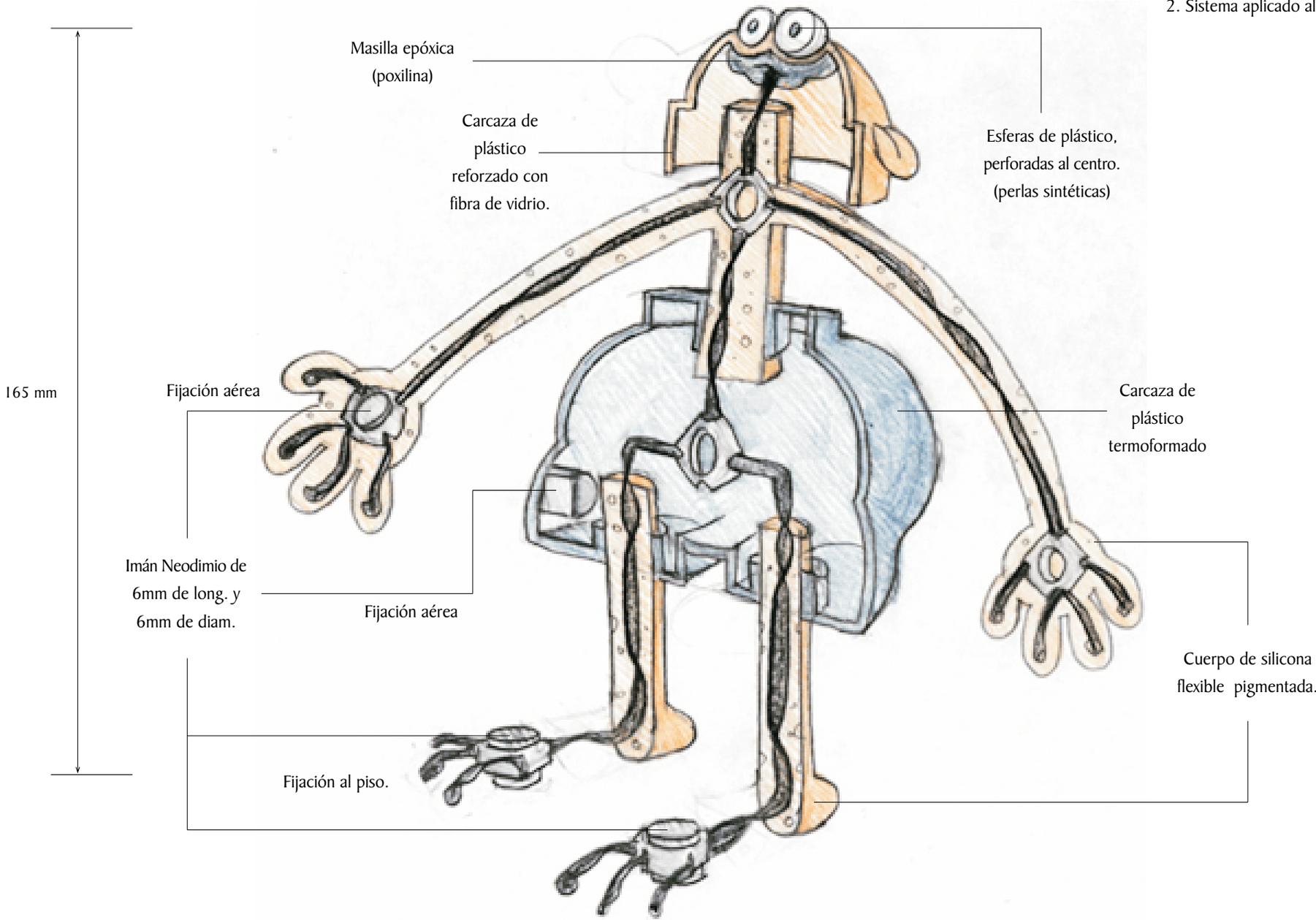
Recorte de rebabas

Paso 10: Armado del conjunto.
Marioneta final.

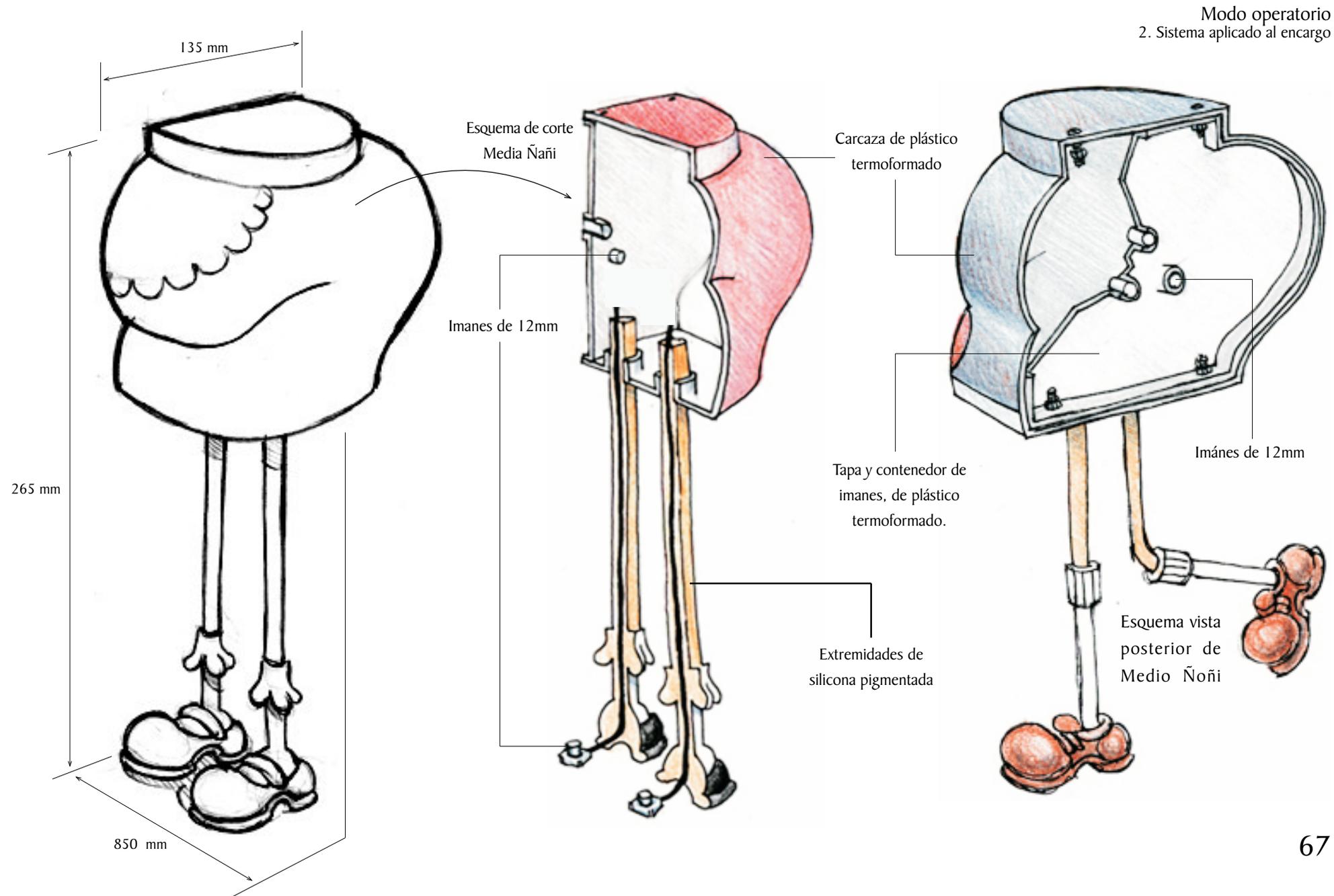


Solución

Modo operativo 2. Sistema aplicado al encargo

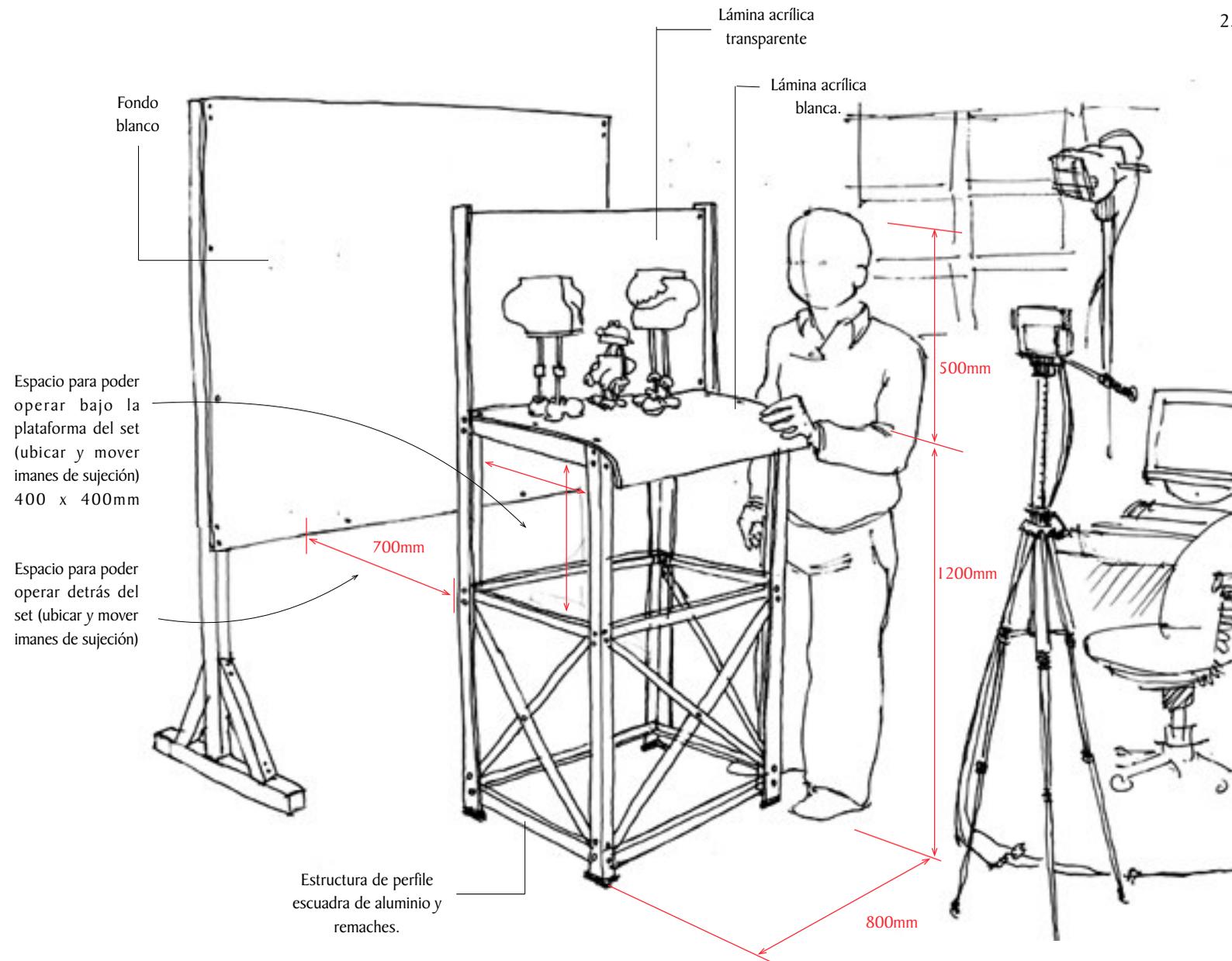


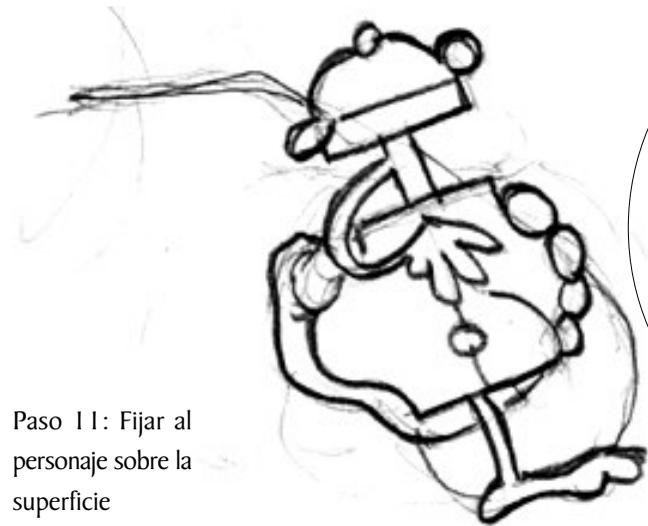
Solución



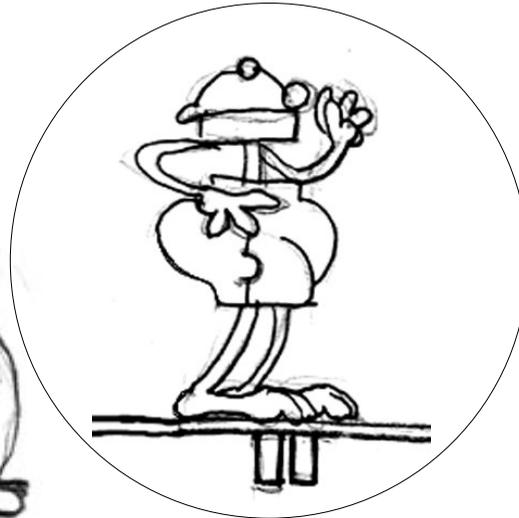
Solución

Modo operatorio 2. Sistema aplicado al encargo



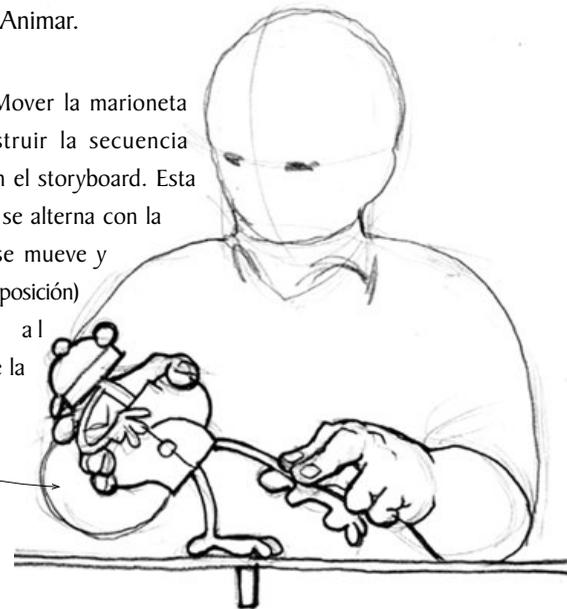


Paso 11: Fijar al personaje sobre la superficie



Paso 12: Animar.

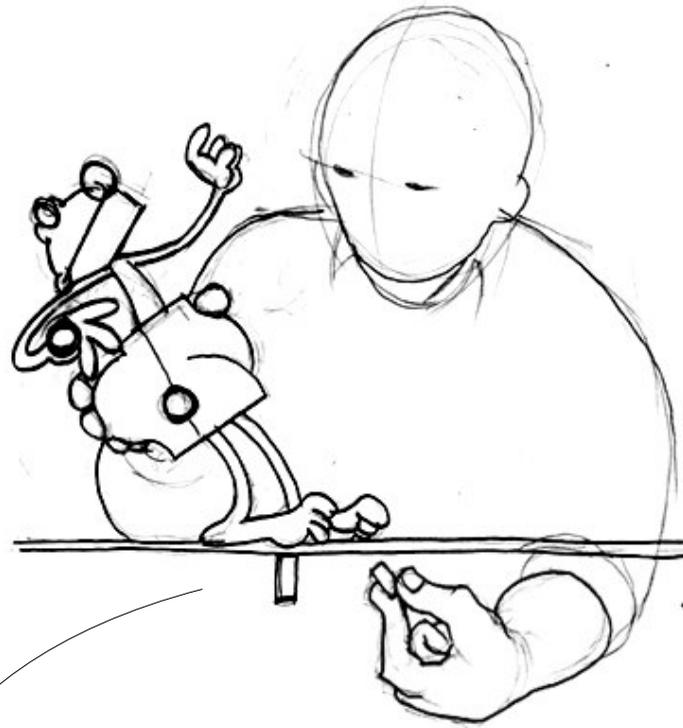
Mover la marioneta para construir la secuencia descrita en el storyboard. Esta operación se alterna con la anterior (se mueve y asegura su posición) previo al registro de la toma.



Paso 13: Preparar la fijación aérea.

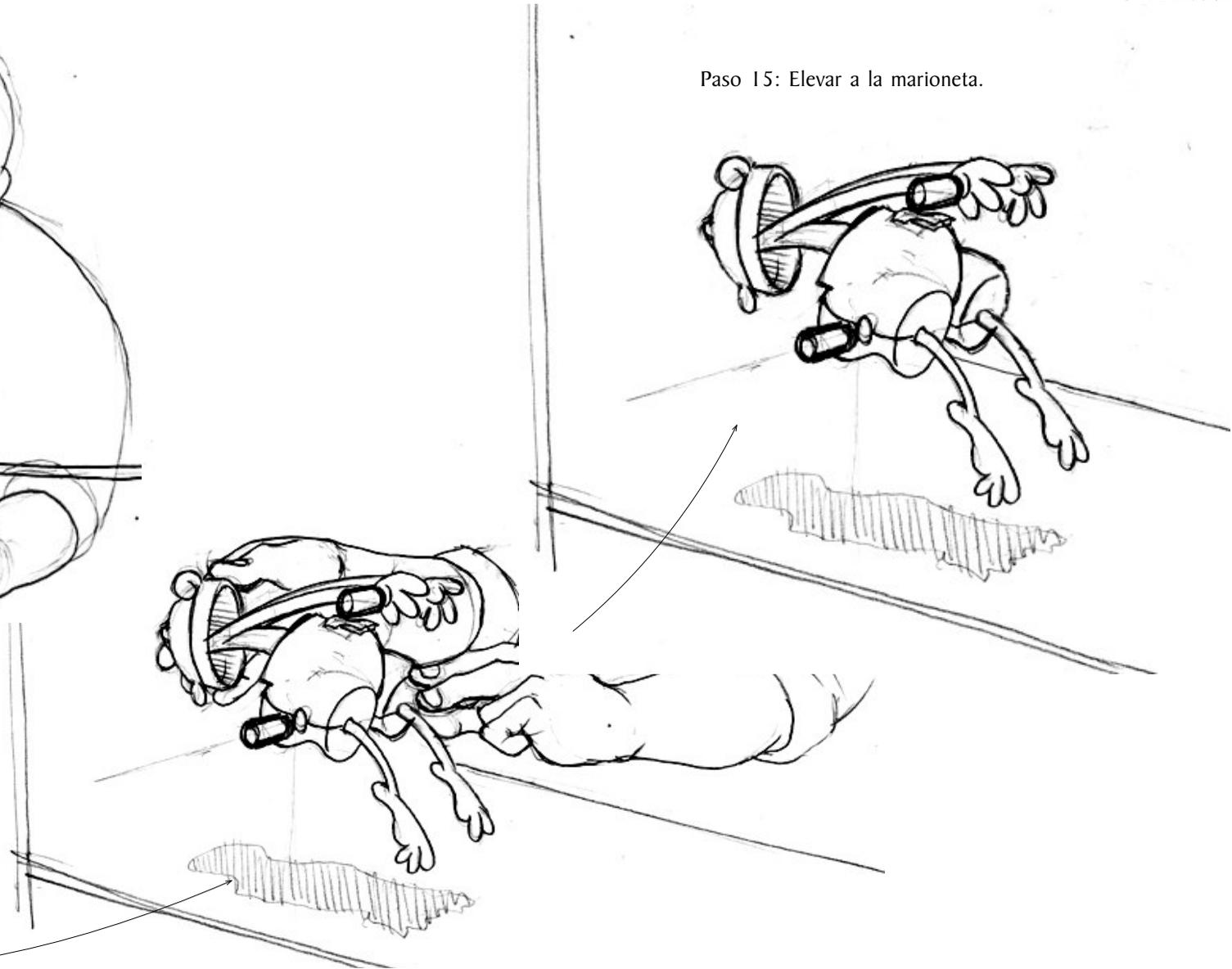
Previo a animar la secuencia de vuelo es necesario asegurar la posición de la marioneta con imanes tras la superficie transparente para fijarlas mientras están suspendidas. Al igual que el paso anterior esta se alterna con las otras.



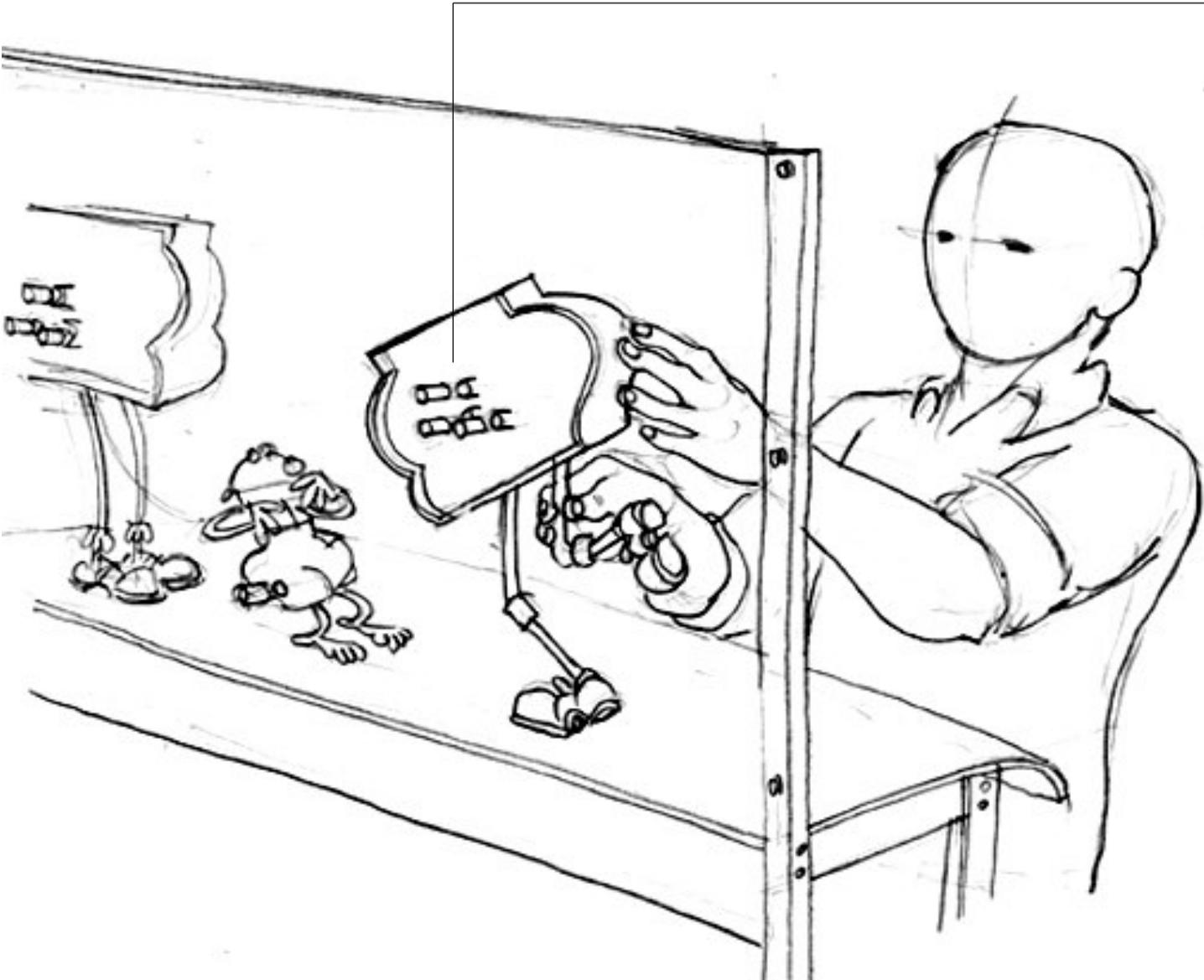


Paso 14: Desconectar la fijación al piso.

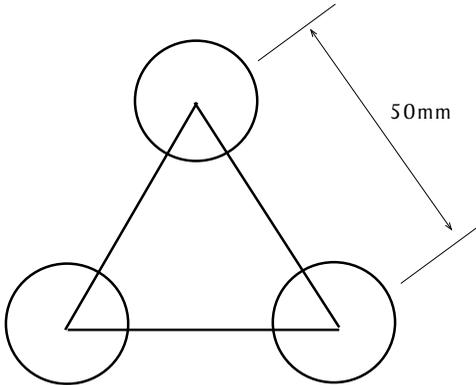
Remover los imanes de abajo para poder elevar a la marioneta que yace sujeta con los que están en la superficie transparente posicionada junto a la mano derecha y costado del pantalón.



Paso 15: Elevar a la marioneta.



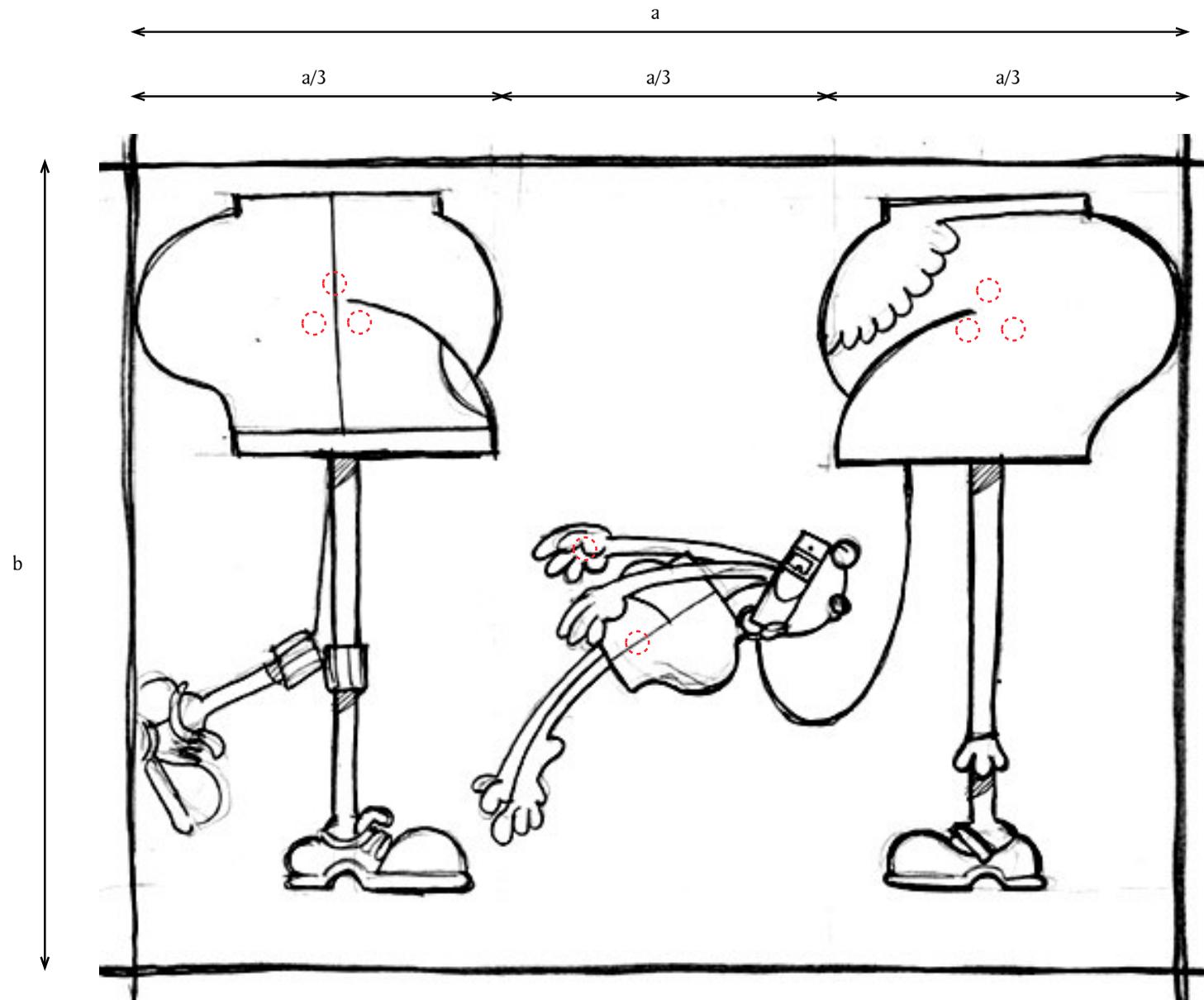
Modo operatorio
3. Animación



Esquema de ubicación de los imanes de fijación desde la marioneta a la superficie transparente. Triangulo equilatero. genera estabilidad y evita abatimiento de la marioneta sobre su eje vertical.

Al igual que en el caso de la marioneta anterior, estas también responden a ese patrón de operaciones, con la salvedad de que su fuerte en la fijación se encuentra en los imanes que permanecen asegurados de manera constante durante la animación.

Solución



La toma

Uno de los requerimientos del encargo y de cualquier obra animación stop motion, es que ninguna de las soluciones que se empleen en las fijaciones de los personajes sea visible ante las cámaras, por lo tanto la toma final no debe evidenciar nada más que lo que se planificó en el storyboard.

Por su ubicación en el espacio del set los imanes que sirven de fijación para la suspensión aérea de las marionetas se convierten en círculos frente a la cámara pero que gracias a su tamaño inferior al de las partes del cuerpo de los personajes, estos resultan imperceptibles ante la lente.

Dimensiones del encuadre digital conforme al formato televisivo:

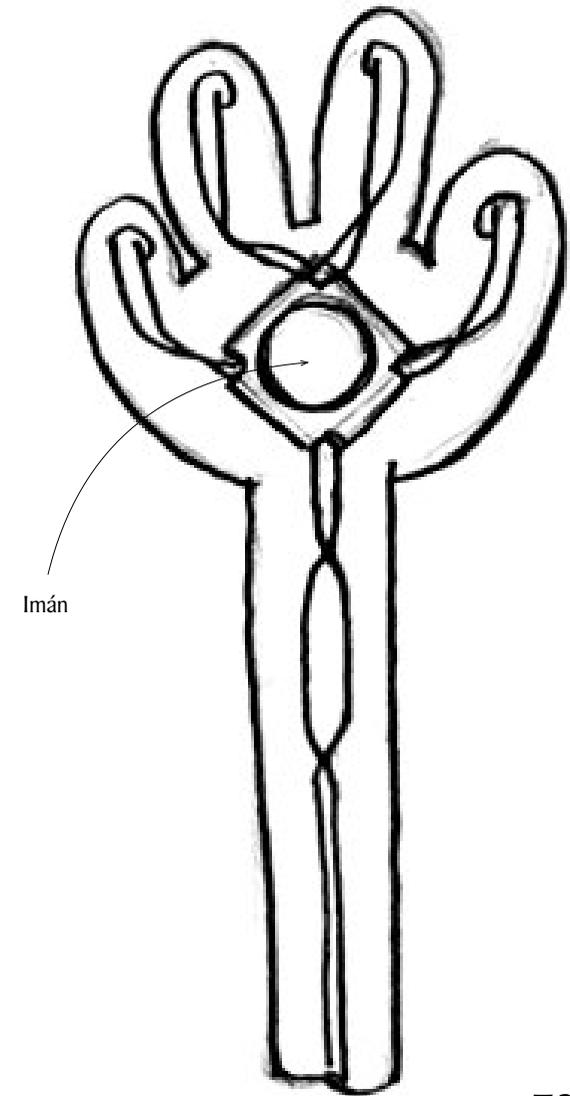
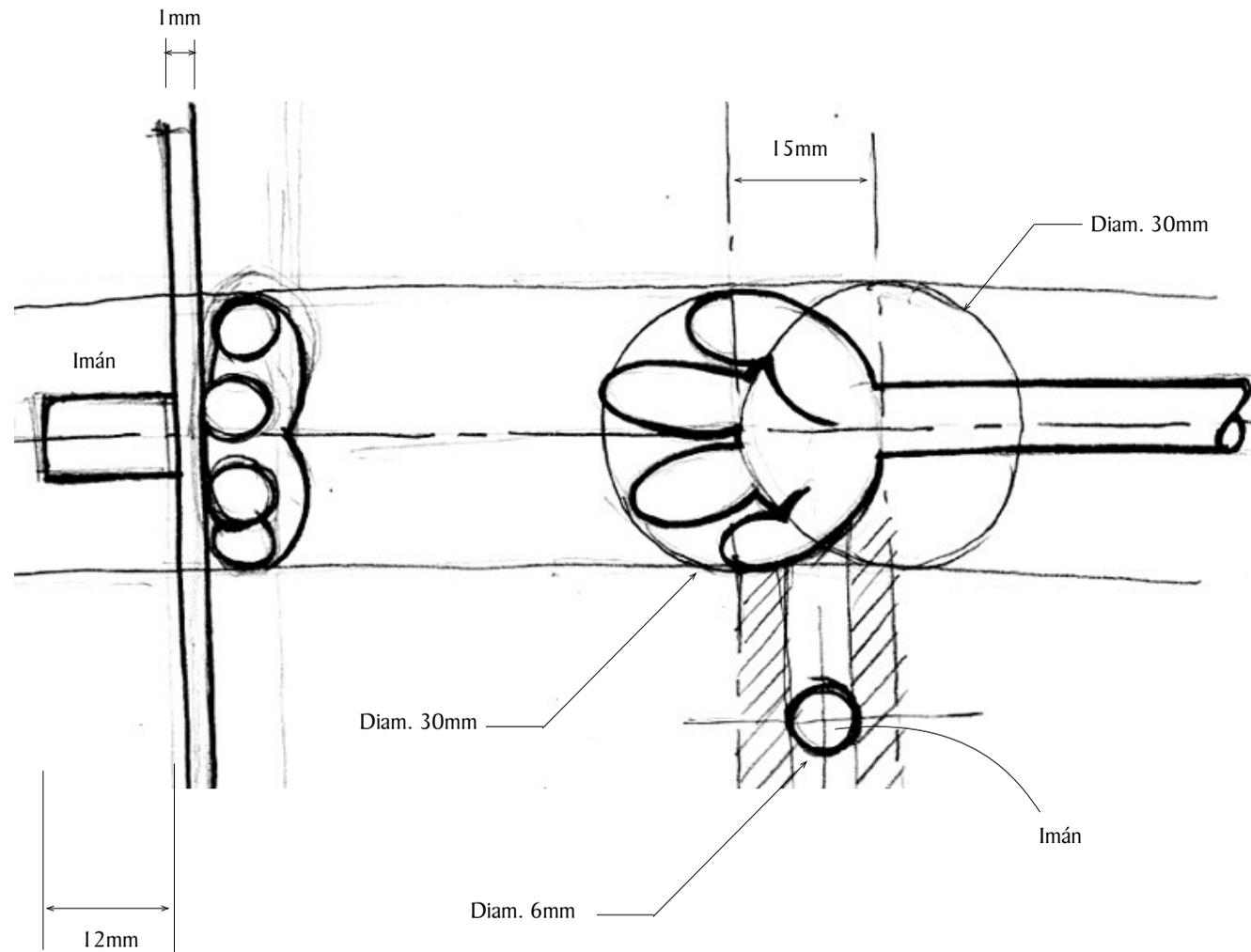
A : 720 pixeles

B : 480 pixeles

 Ubicación del imán oculto tras la marioneta.

Solución

La toma
Imanes en la toma



Solución

La oferta del producto con formas predeterminadas se hará en base a cuatro tipologías de personajes, comunmente empleadas en animaciones stop motion, cada una está clasificada por color el que estará implícito en el exterior del empaque.

Además de esta modalidad de ventas, existe otra destinada a satisfacer la necesidad de realizadores, pero que a diferencia de la anterior, esta se presenta por tipo y numero de piezas, dependiendo de las necesidades de consumo del cliente que tiene que ver con el diseño del personaje y los requerimientos del storyboard.

 **Dinosaurios**

 **Humanos**
Formas humanoides de acuerdo a género y estereotipo.

 **Criaturas**
Seres mitológicos y de ficción, como centauros, hombres lobo, etc.

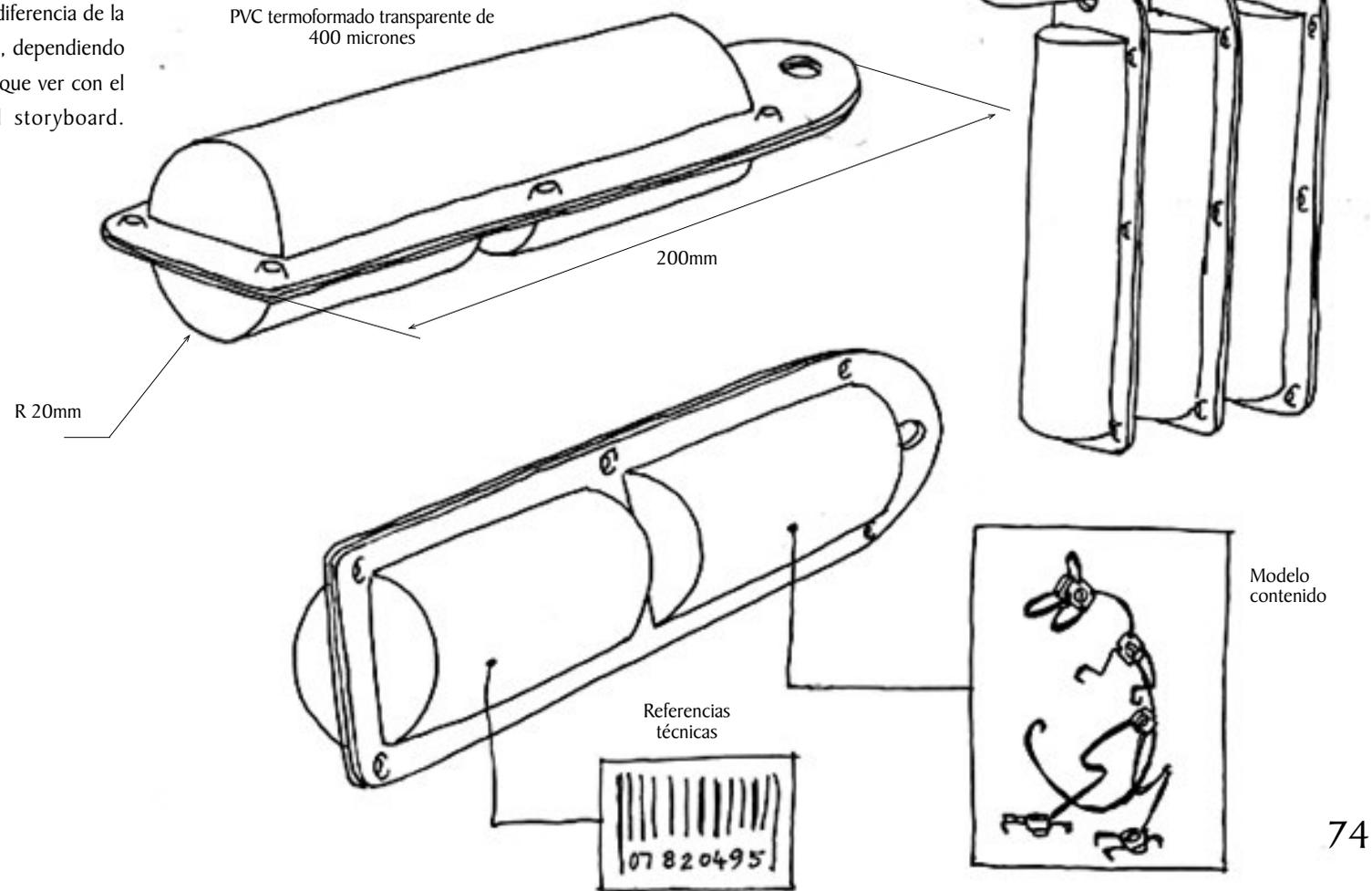
 **Animales**

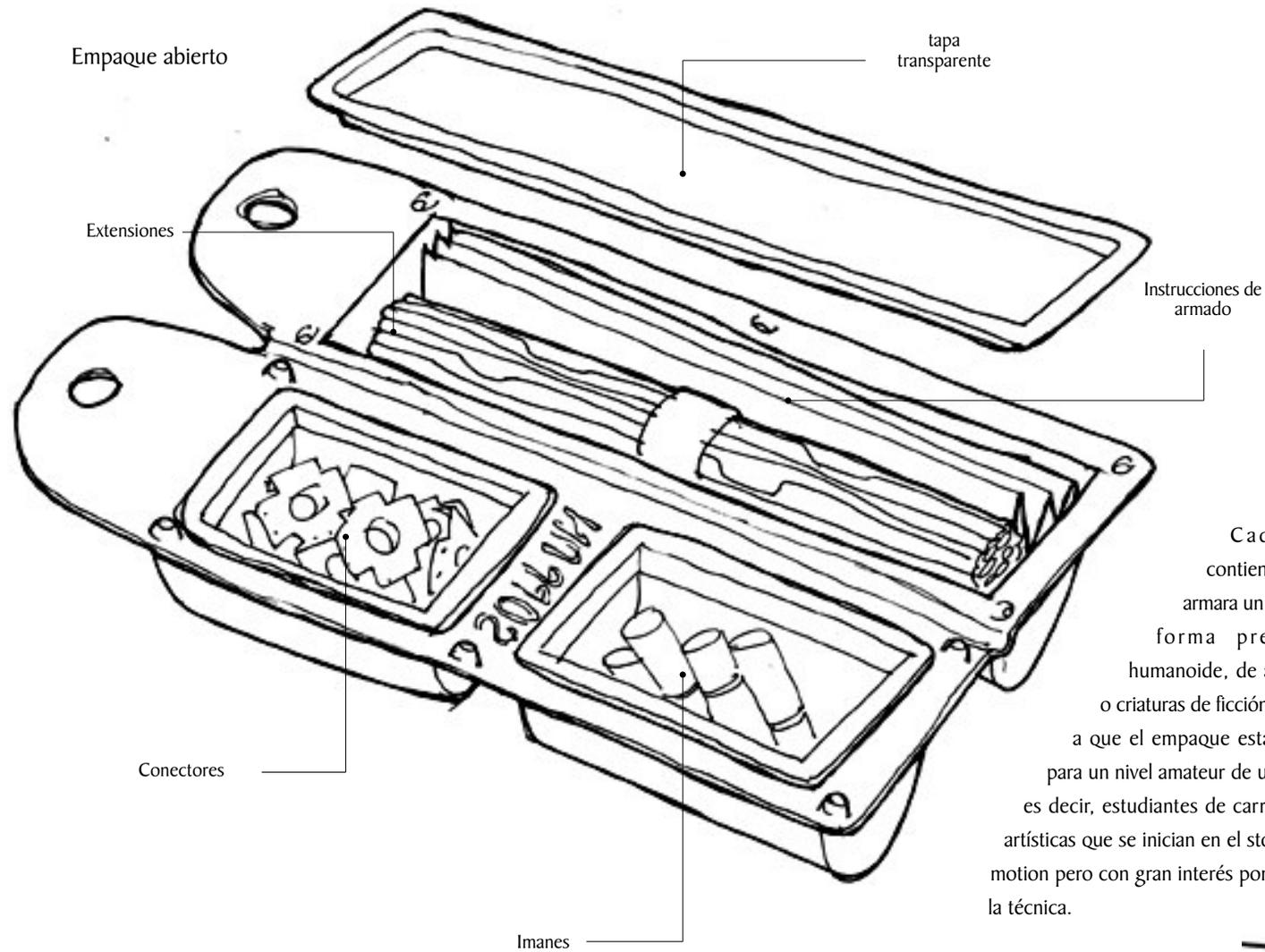
N U d d O S



Producto
Imagen

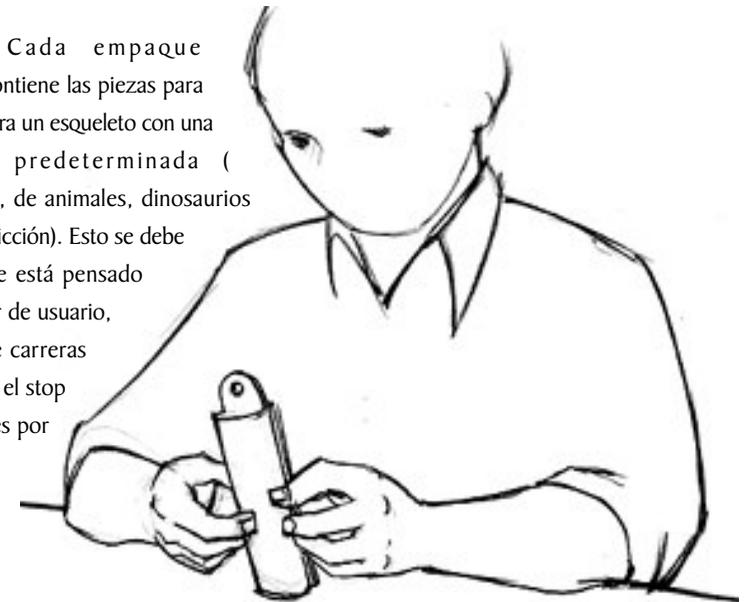
Apilamiento



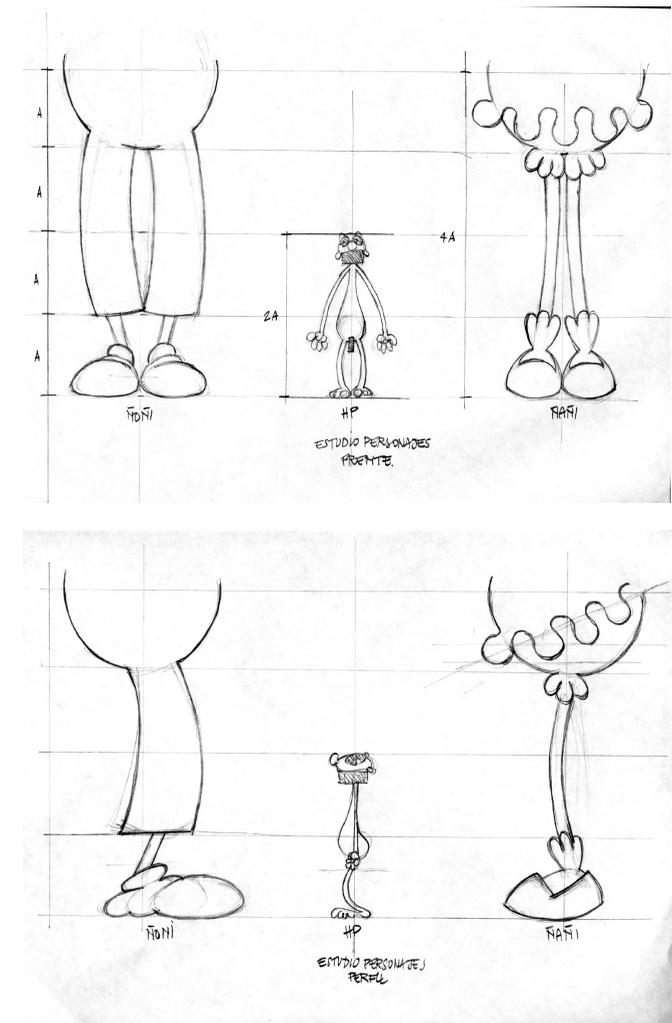
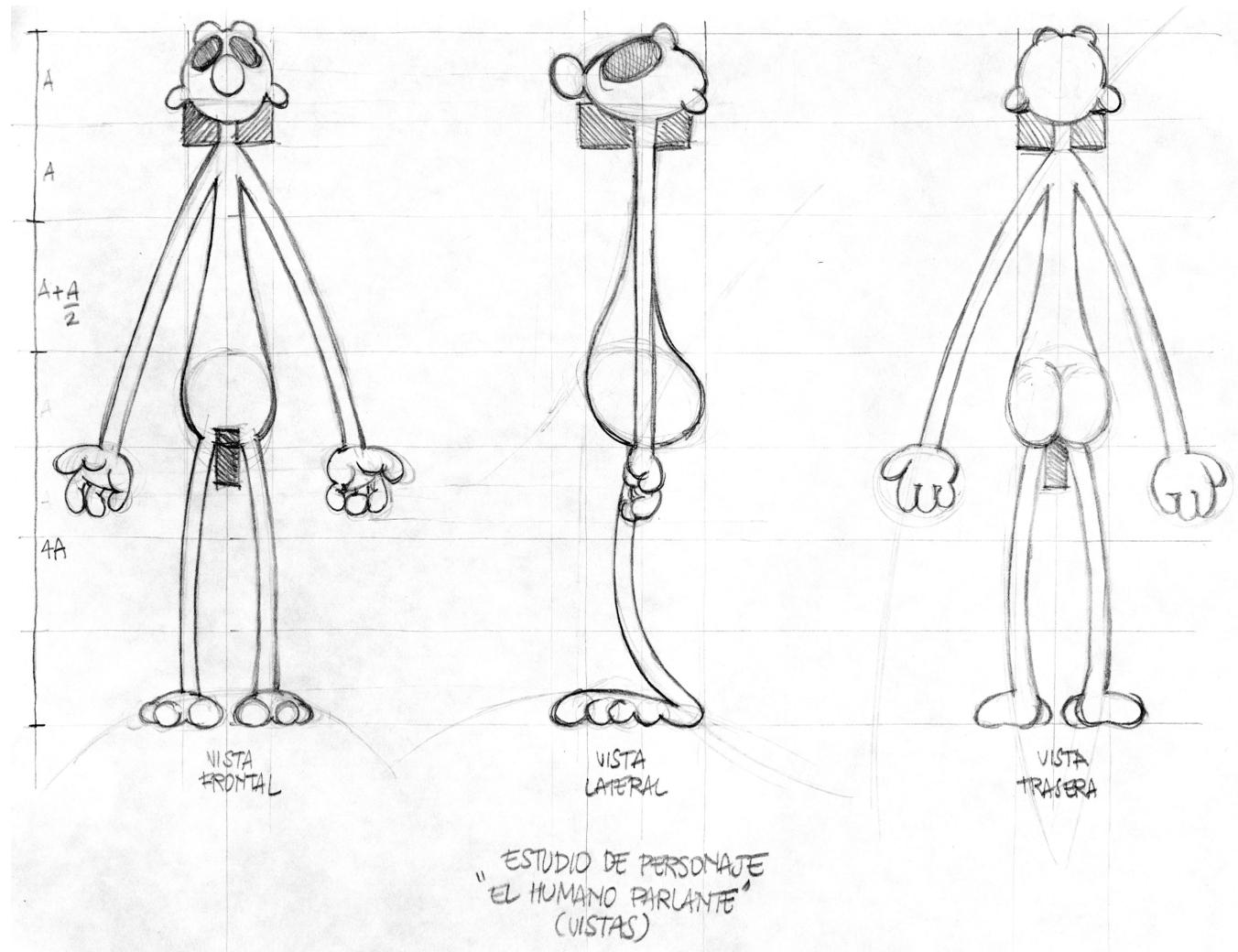


Siguiendo el lenguaje cilíndrico pregnante en los imanes del sistema, la forma del empaque se ajusta a este patrón, ya que reviste mucha utilidad desde el punto de vista de la separación que debe mantenerse entre componentes. Esto se refiere a la atracción magnética entre imanes y conectores, que de estar juntos formarían una masa poco controlable para efectuar la operación de armado del o los esqueletos. Por lo tanto, se divide en dos partes una de las mitades longitudinales del cilindro separadas por un espacio que evita que estos dos elementos entren en contacto.

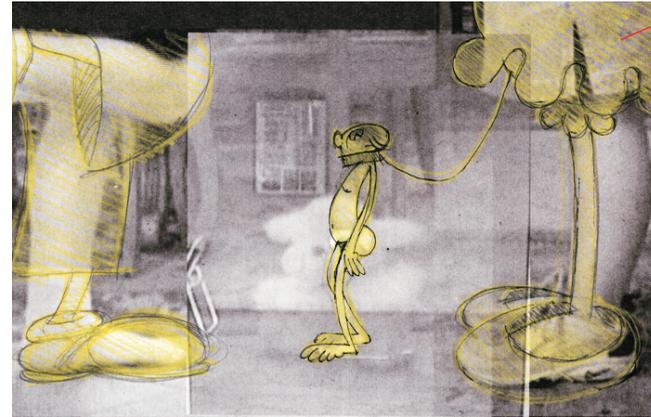
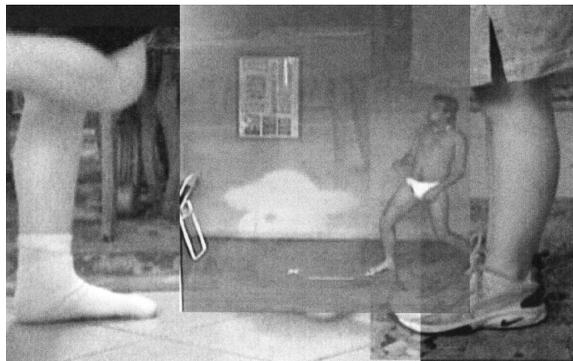
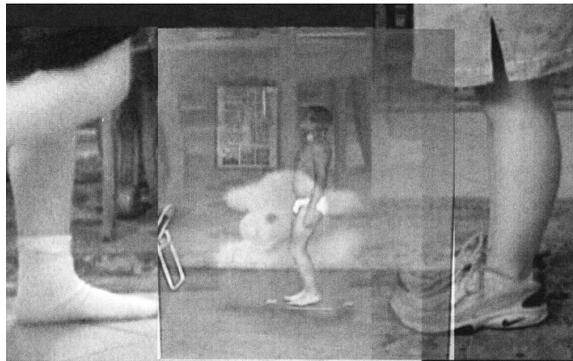
Cada empaque contiene las piezas para armar un esqueleto con una forma predeterminada (humanoide, de animales, dinosaurios o criaturas de ficción). Esto se debe a que el empaque está pensado para un nivel amateur de usuario, es decir, estudiantes de carreras artísticas que se inician en el stop motion pero con gran interés por la técnica.



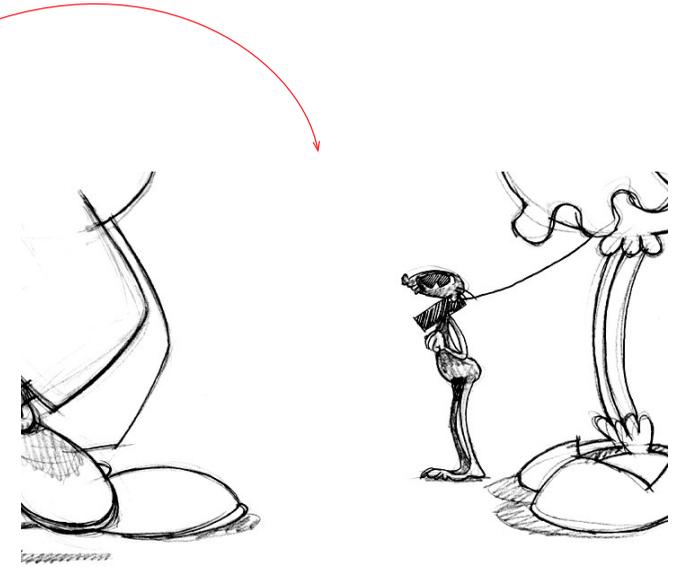
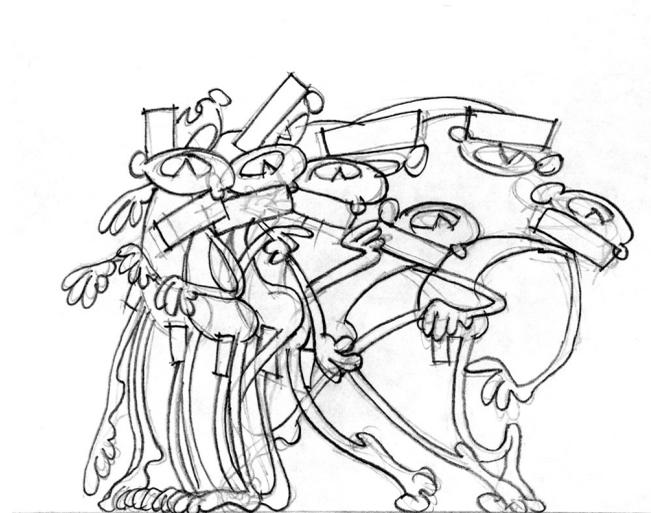
Anexos



Desarrollo de personajes
Estudio de movimiento "rotoscopia"

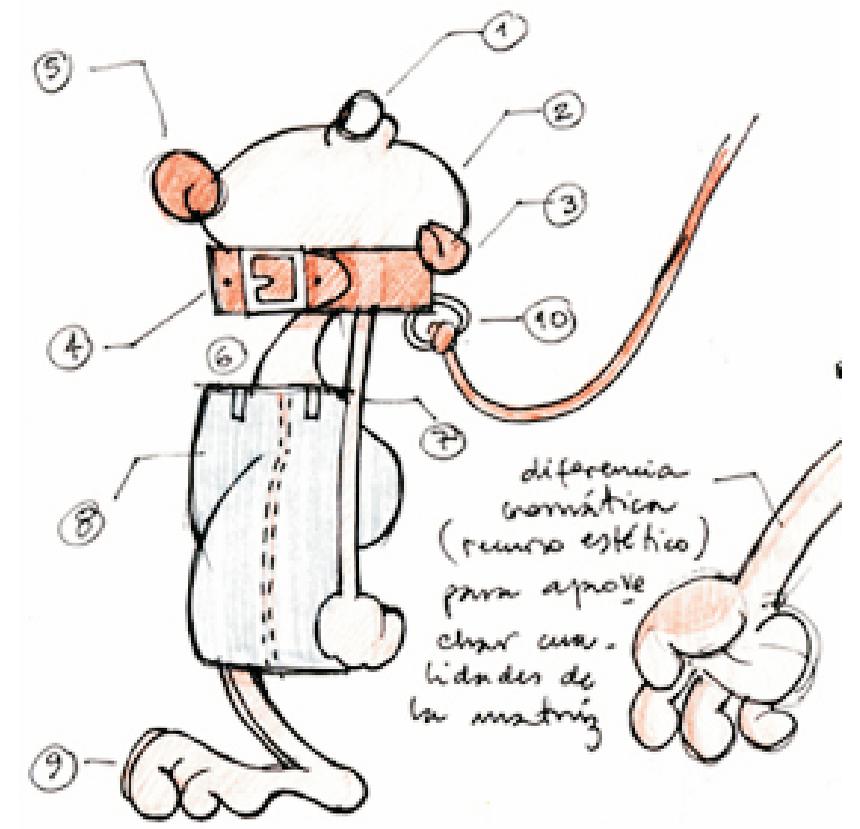


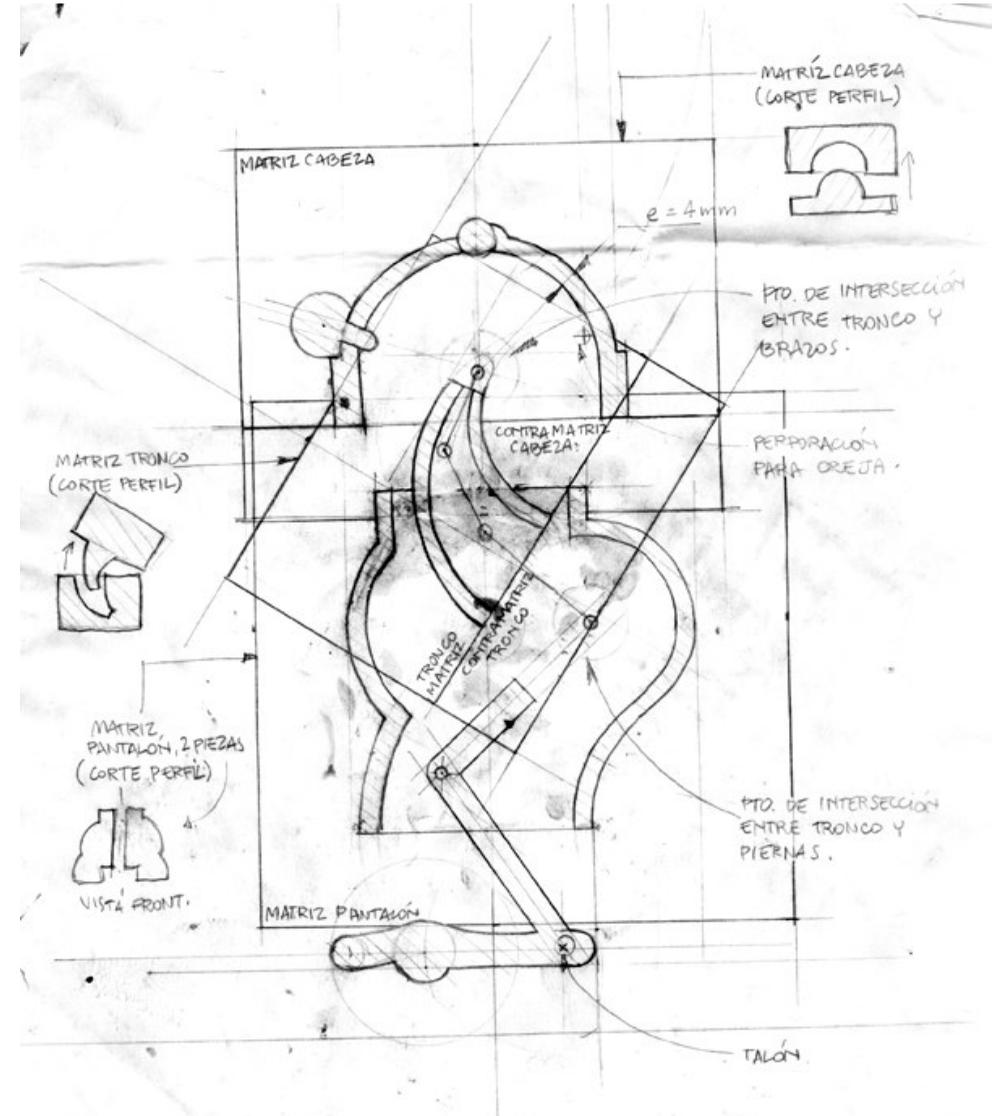
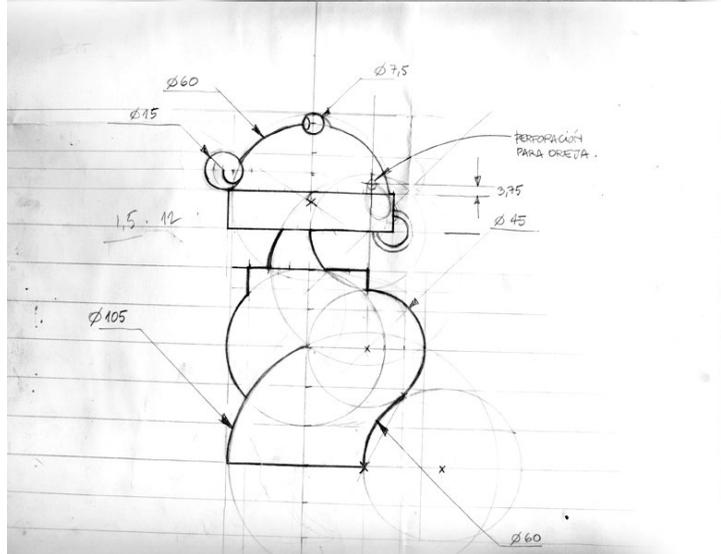
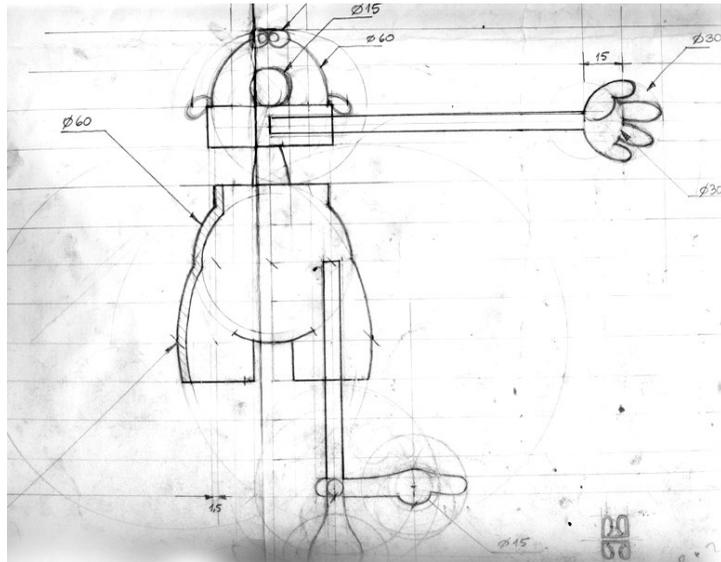
La rotoscopia es una herramienta visual que permite calcar el movimiento de la secuencia del storyboard ejecutada por actores y descompuesta en fotogramas o cuadros

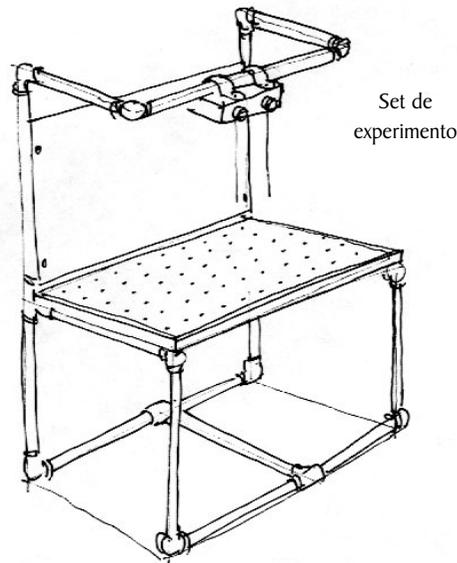


Cuadro de animación de prueba , desarrollada a partir de la rotoscopia.

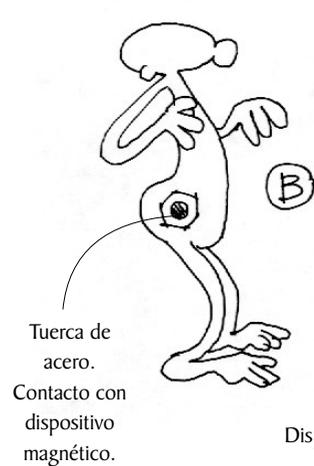






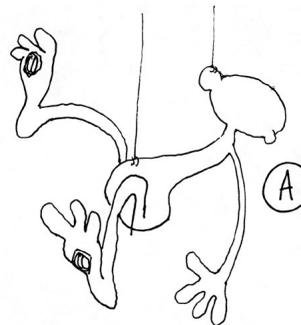


Set de experimento

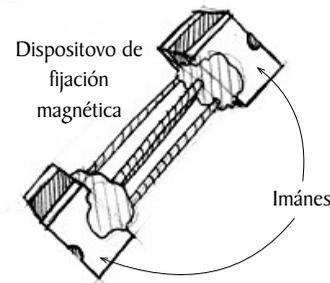


Tuerca de acero.
Contacto con dispositivo magnético.

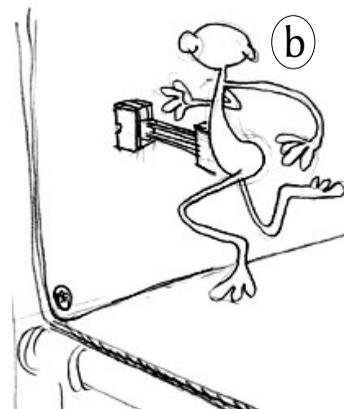
Sistemas de fijación tradicional: tuercas en los pies para apernar al suelo e hilos de nylon transparente colgando desde el carro para la suspensión en el aire.



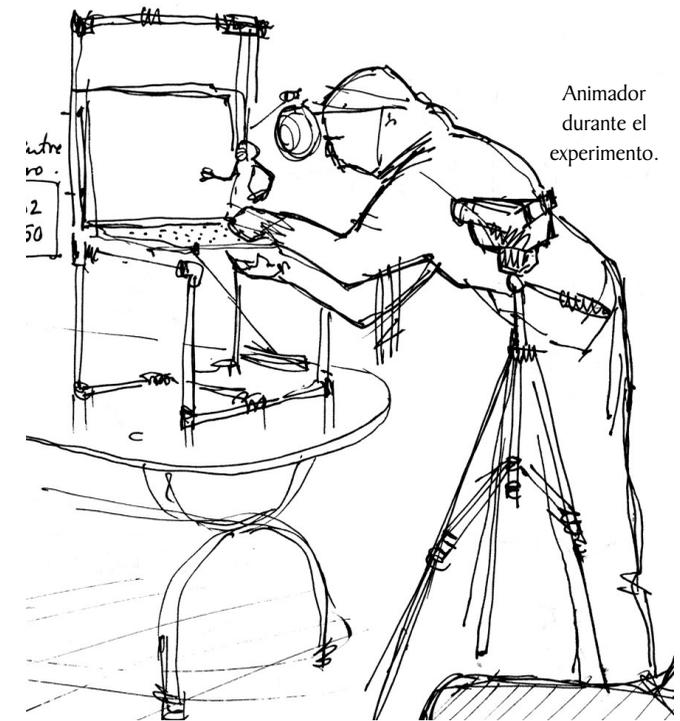
A



Imanes



b



Animador durante el experimento.

Experimento: "Casting de marionetas".

Objetivo: Determinar el tiempo y número de operaciones que requiere un animador para ejecutar el proceo de animación frente a dos sistemas de fijación distintos (marionetas A y B)

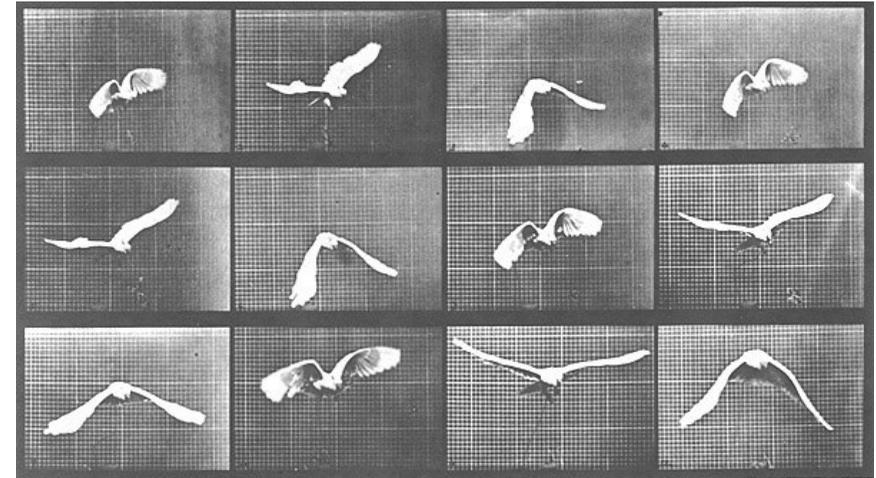
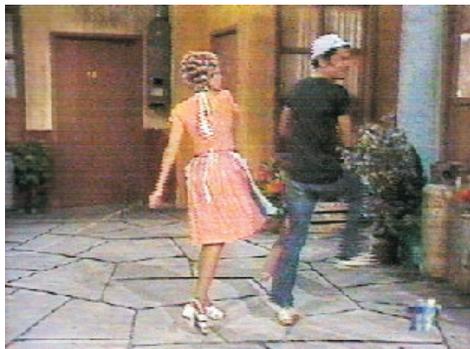
Descripción: Se prepara un set que integra las soluciones de fijación para las marionetas A y B. Una superficie de lata para el fondo (para A) y una plataforma perforada para el suelo más riel y carro para la suspensión aérea (para B). Luego se gradúa la plataforma y el fondo de acuerdo al número de pasos programado en el storyboard (basado en los requerimientos de la toma), correspondiente a 25 cuadros, 15 para caminar sobre la plataforma y 10 para salir volando hacia atrás a través del fondo. Durante este proceso se irán registrando el número de operaciones y tiempo que demora en la ejecución de las etapas por separado para cada marioneta.

Los resultados de este experimento arrojaron los siguientes datos:

El sistema de fijación de la marioneta B resultó ser un 39% más eficiente que el de la marioneta A. Mientras que el número de operaciones llegó casi a la mitad.



Cachetada de Dña. Florinda a Dn. Ramón, "El Chavo del Ocho", secuencia característica, patrón de situaciones, idea similar a la que se enfocan los capítulos de EL Humano Parlante.



Secuencias de registro realizada por Edward Muybridge



Eadweard Muybridge. Nude descending stairs 1887

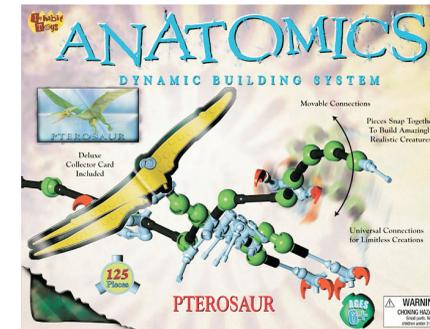
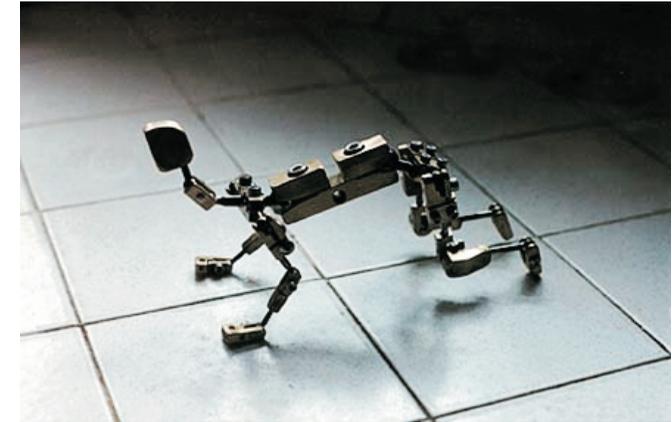


Esqueleto de acero inoxidable hecho a medida. Simio.

Esqueleto con módulo de forma
predeterminada de plástico.
Unión / articulación.

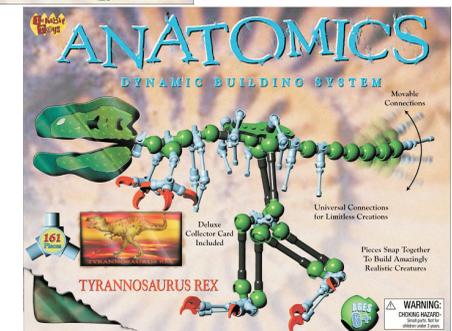


Esqueleto de acero
inoxidable hecho a
medida. Perro.



05

Empaque de
esqueletos con formas
de personajes
predeterminadas.



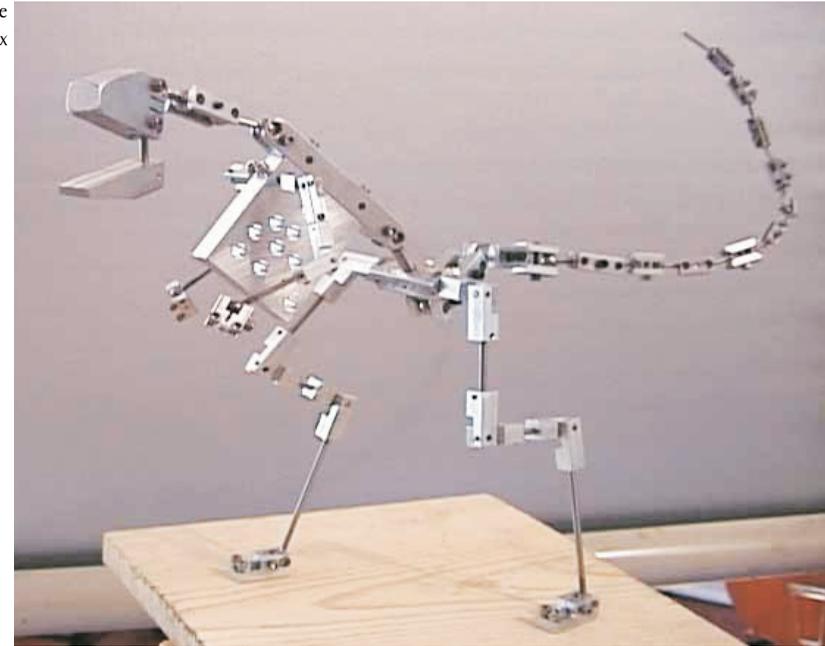
88



Segmentos flexibles

Esqueleto de Reno, "El
Extraño Mundo de Jack"

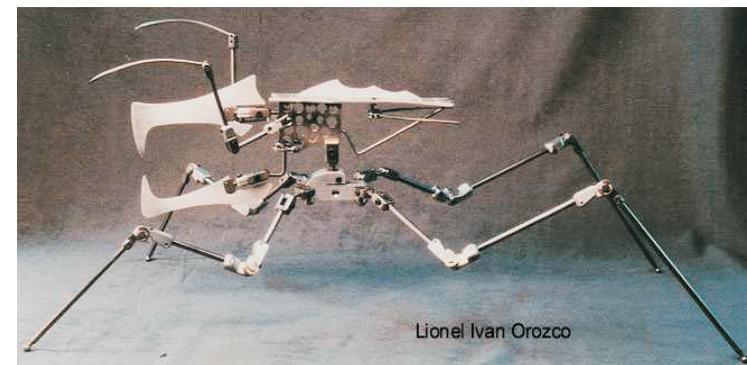
Esqueleto de
Tiranosaurus Rex



Gorila.



Escultura de Plastilina de densidad
media.



Lionel Ivan Orozco

Insecto mutante

Bibliografía

1. LA FERLA, Jorge. "El Medio es el Diseño", Editoria Eudeba; Buenos Aires 1998.
2. ALVAREZ, Edgar. Director Fundación Animarte, "La Evolución del Stop motion", Conferencia; 2003.
3. BERENQUER, Xavier, "Pioneros de la animación", www.jaguar.edu ; 2002.
4. Armatures; www.stopmotionanimation.com
5. Hatching of Chicken Run; www.chickenrun.com
6. "El Extraño Mundo de Jack".
7. ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J. "Física Vol. 1: Mecánica", Edición revisada y aumentada; Addison-Wesley Iberoamericana. 1986.
8. Acción de los músculos frente a la gravedad; www.portalfitness.com
9. Diccionario Enciclopédico Larousse, Editorial Larousse 1999.
10. HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. "Metodología de la Investigación", Mc Grau-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
11. WILLIAMS, Christopher. "Los orígenes de la forma". Editorial Gustavo Gill. Barcelona 1984.

“Texto de Releva”

“Texto de Relevo”

TEXTO DE RELEVO

Tenue rey, sesgo alfil, encarnizada reina, torre directa y peón ladino sobre lo negro y blanco del camino buscan y libran su batalla armada.

No saben que la mano señalada del jugador reina su destino, no saben que un rigor adamantino sujeta su albedrío y su jornada.

También el jugador es prisionero la sentencia es de Omar) de otro tablero de negras noches y de blancos días.

Dios mueve al jugador, y éste, la pieza. ¿Qué dios detrás de Dios la trama empieza de polvo y tiempo y sueño y agonías?

Ajedrez / J.L.Borges

“ Un escenario neutro, un patrón clásico a lo Tom y Jerry, dos figuras (masculina a la izquierda y femenina a la derecha) nos son mostradas de pies a cintura; dos niños de aproximadamente siete años, y, a la mascota de la niña, emergendo por detrás de sus piernas, bajo sus faldas, tras las valerianas y los zapatitos de charol... la niña presenta al engendro con orgullo mientras una lampiña y asexual criatura aparece tímida detrás de las polleras de su dueña. -Mira este es mi Humano Parlante...- El niño de la izquierda grita entre el asco y el horror ante la perpleja e inofensiva criatura... de súbito el niño pateaba violentamente a la “mascota” y este vuela por los aires. Desapareciendo detrás de las faldas de la niña que rompe en llanto y pataleta... FADE OUT.” -Te la compré- respondí- Sebastián pareció no haberme escuchado e hizo un gesto como de seguir argumentando cuando mis palabras le alcanzaron y como en una

banda de Jazz seguí con mis fraseos... -Es sucinto, difícil de sacarle algún trote... me gusta quiero dirigirlo y escribir o co-escribir algunos capítulos. Fábrega comenzando a sonreír después de “El sí de las niñas” articula un: ¿ Cuando?

Apuré mentalmente el hervidor mientras preparaba las tasas de café. -Cuando soluciones dos aspectos fundamentales de toda animación Stopmotion: el Esqueleto de los personajes y “ el Mecanismo Invisible que les permita Volar” hablamos.

Le alcancé el tazón y se quemó los dedos, el garabato fue eclipsado por una expresión de preocupación y desconcierto.

Deseo sin Lugar: “ La Condición Humana”.

-Uno: El esqueleto standar para Stopmotion es de acero inoxidable, pernos y tuercas, rígido, pesado, incómodo y sobretodo: CARO.

-Dos: El alambre tiene un punto de fractura o quiebre... se rompe rápido...

Mi interlocutor no podía cerrar la boca y del café solo quedaba una pregunta. Puse de nuevo el hervidor.

-Por otro lado, tenemos el problema del desplazamiento.

Si los monos (personajes) tienen que caminar, hay que hacer todo el trayecto con perforaciones en el piso del escenario y, retocar manual y digitalmente en la post- producción...

... sin contar con el factor:” Levitación”. Que vamos a hacer cuando el cabro chico le pegue la patada al Humano Parlante...

.... Hilos... un alambre o fierro por atrás del mono hasta la pared del fondo del set... ¿ Qué hacemos con las sombras de los mecanismos utilizados?

Decidí que un “Té Verde” tendría un efecto menos pernicioso en el acongojado “ Diseñador Industrial”, sus radicales libres no actuarían con la celeridad homicida acostumbrada y la milenaria infusión haría las veces de bálsamo en sus sobreexcitadas neuronas. Esta vez tuve la gentileza de alcanzarle el humeante tazón con la bandeja, sus dedos y su mirada me lo agradecieron y su boca sentenció: ¿ Cómo supiste que quería té?

-Soy mago “ Mandrake y su asistente y amigo Lotar” ...

- ¿ Anacrónico, no? En fin...

- Si solucionas sustentabilidad y estructura interna, estamos al otro coté (lado)...

...Mira en “El mundo de Jack”, en “Wallace and Gromit”, en “Pollitos en fuga”, hasta para los hermanos Quay, estos son los problemas de base... no han inventado nada nuevo, y claro, como es una industria, tienen un departamento de cien tipos retocando cientos y cientos de cuadros, que son cientos y cientos de pruebas de su incapacidad industrial, y por ende tecnológica. No estamos en USA ni en Inglaterra, y somos dos pelagatos, solucióname el problema y conversamos.

El pavor palidecía el rostro de Lotar, Mandrake tuvo que sacar un conejo del sombrero...

- Tenemos un problema de antología, un hito de problema y la solución se me imagina que es Articular y Óptica.

La conversación redundó por otra hora más. Desde el papel los bocetos del storyboard parecían reírse de nosotros. La risa se prolongó por varias semanas hasta que a Lotar le volvieron los colores y prorrumpió en la casa de Mandrake con una gran bolsa de basura negra que contenía la maqueta de un sistema de sujeción electromagnética y anticipaba la solución óptica definitiva. Esta óptica sintetizaba problemas de pintura mate

(en vidrio) y articulaba la trayectoria y sujeción del personaje por medio de imanes en una superficie de acrílico transparente... de ingenio y simplicidad pasmosas. Me apuré en servirle otro “Té verde”, era evidente que la influencia química del brebaje oriental había actuado sobre el profesional de Puente Alto. Más joven mister Hyde me expuso el sintético mecanismo recalcando que era: “La parte del iceberg que no vemos, la que está sumergida”. Para que el proyecto cumpla su objetivo de “ Revolución “ industrial debía de acotarse más aún.

Mandrake comprendió porque los conejos se sacaban del sombrero. La solución era estupenda...

Desde el papel los personajes, aún bocetos, estremecían sus líneas preparándose para actuar. Ya nadie se reía en la fila.



“Texto de Relevo”

“ Después de las drogas, las armas, después de las armas la industria de la entretención “. Revista Paula / El capital / Cosas...quién sabe. Lectura obligada de consulta medica.

El articulo revelaba en forma estadística que la industria cultural, es decir todo aquel sistema de producción que trabaja con, y , que reinventa el imaginario masivo es la tercera industria más importante del planeta.

“ Ya que toda forma industrial se basa en la óptima satisfacción de la demanda minimizando el costo del producto ofertado, las soluciones tecnológicas, si bien parten de un problema local específico, trascienden finalmente su carácter ideosincrático deviniendo en universales”

... el profesional de Puente Alta, esta vez sin el prototipo de la bolsa de basura negra, desplegó sobre la mesa de la cocina una lámina que mostraba el diagrama del : “Conector para la articulación y suspensión magnética” (¡ Que nombre!). Construido a partir de la estructura de un nudo de scout llamado “ nudo cuadrado”; en el que los extremos se proyectan tangencialmente al descrito en el centro del nudo”.

El centro del nudo es una pieza de metal; lata similar a los conectores eléctricos, perforada en cuatro puntos, en los cuales se insertan alambre laminado (es decir, de sección plana). Esta latita, o pieza articuladora, es circular, y posee el diámetro y la altura exacta para albergar un neodimio, que es un tipo de imán en forma cilíndrica, de una alta potencia y capacidad de atracción.

Voila!!! La solución articular y óptica buscada de los inicios de la animación stopmotion, el problema inicial resuelto.

Este conector permite la direccionalidad del alambre laminado para la movilidad del personaje, en cuanto articulador (estructura interna) y a sustentabilidad del mismo (desplazamiento), este conector alberga un neodimio que combinado con una superficie (opaca, para caminar) permite su desplazamiento; y en caso de una superficie transparente perpendicular a la figura y con ayuda de neodimios complementarios permite “ levitar “ al muñeco .Todo esto en la

toma, más rápido y eficaz, que los métodos o sistemas usados hasta el momento. Lotario en un golpe de efecto, saca de su bolso al “ Humano Parlante”, con su estructura y apariencia definitiva, varios neodimios y un trozo de acrílico transparente. Aunque sin hablar el “ Humano Parlante” caminó, corrió, saltó y voló, frente a mis ojos.

Con una sonrisa cargada de intención Fábrega presionó el interruptor del hervidor de agua y preparó los tazones, esta vez él tomó café y yo un “ Té verde”; mientras me quemaba los dedos claramente recalcó: ¿ Cuando?

Dr. Jekyll empezó a sentir como la formula inundaba su organismo, organismo que empezaba lentamente a mutar en innumerables combinaciones de flujo, secuencialidades ahora posibles.

A lo lejos el sombrero negro de Mandrake se convulsionaba dando tumbos cada vez más altos y estrepitosas, de pronto un conejo blanco es expulsado de su interior, el conejo vestido con chaleco ostenta una humita algo desproporcionada, mira un reloj de bolsillo y alega tardanza...

Un poco más acá, una niña rubia mira fijamente un espejo.

Agradecimientos

Esquema del agradecimiento

1. A Dios, por nunca dejarme caer.
2. A mis Padres Victor y Sofía, por su entrega incondicional. a mi hermano Carlos por su humor. A mis tíos, tías y primos, por siempre recibirme con los brazos abiertos.
3. A mis abuelos Alcelcio y Sofía, Ruben y Clara, por su apoyo y ejemplo en el oficio.
4. A Hugo Robles y Verónica Selame, por su amistad y enseñarme a pensar.
5. A la familia Antezana Barrios, Salinas Antezana y Martínez Barrios, por ser parte importante de este proceso.
6. A Andrea Antezana, gracias...
7. A mi primo Paulo, por su ayuda desinteresada.
8. A los Scouts y Luis Vera, gracias jefe.
9. A mis amigos Iván Valdes, Alexis Ortega, Luis Fuentes y otros.
10. A mis profesores Marcelo Quezada y Osvaldo Muñoz, por el rigor.
11. Al Blues, por los cuatro tiempos.
12. A mis compañeros y amigos Claudio Cruz, Pablo Reyes, Alex Zalhaas, Cristián Guerrero, Camila Soto, Andrea Arrau, Daniela Esparza, Rebeca Silva, Nicolás Parraguéz, Stephanie Fiebig, Soledad Mansilla, Sebastián Iturbe, Paloma Díaz... a todos gracias.

