



**diseño de una carcasa a partir
del estudio del exoesqueleto
de los artrópodos por medio de
técnicas biónicas.**

TRABAJO FIN DE GRADO

Saúl izquierdo ibáñez

Grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

EINA, Universidad de Zaragoza



DEFINICIÓN DEL PROYECTO

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

Descripción y objetivos del Trabajo

El presente Trabajo de Fin de Grado se basa en el diseño de una carcasa a partir de propiedades o características del exoesqueleto de los artrópodos.

Se entiende como carcasa un elemento de protección y contención. Contiene una serie de piezas, elementos, mecanismos, dispositivos, etc., que son necesarios para el funcionamiento de un aparato o máquina, dándoles un espacio propio y un orden fijo. Protege estos elementos del exterior, de golpes, del usuario o de agentes externos tales como temperatura o humedad, y protege al usuario de los mecanismos o piezas que pudieran causarle perjuicio.

El exoesqueleto de los artrópodos es, a grandes rasgos, su elemento de protección y de contención. Son unos animales que han dado muchísimos pasos en la evolución y cuya armadura se ha modificado dando lugar a especímenes con unas propiedades y capacidades únicas. Las ventajas del exoesqueleto pueden ser llevadas al diseño industrial por medio de su estudio, la comprensión de funcionamiento y la búsqueda del procedimiento adecuado para llevarlas a algo con lo que se pueda trabajar, teniendo presente la tecnología de que se dispone y la que se puede obtener a partir de esos estudios.

Los objetivos principales de este proyecto son los siguientes:

- Estudio y comprensión de las funcionalidades que el exoesqueleto realiza para asegurar la supervivencia u ofrecer ventajas competitivas a diversos especímenes.
- Análisis del modo en que se realizan dichas funciones para su futura aplicación al diseño y la tecnología.
- Reproducción de dichas ventajas o propiedades en productos de consumo, más concretamente en las carcasas, que cumplen dos funciones esenciales que comparten con los exoesqueletos: la protección y la contención de elementos.





DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Definiciones básicas

BIÓNICA

La biónica es la aplicación de soluciones biológicas a la técnica de los sistemas de arquitectura, ingeniería y tecnología moderna. Etimológicamente, la palabra viene del griego “bios”; que significa vida y el sufijo “-ico” que significa “relativo a”.

Asimismo, existe la ingeniería biónica que abarca varias disciplinas con el objetivo de concatenar (hacer trabajar juntos) sistemas biológicos y electrónicos, por ejemplo para crear prótesis activadas por los nervios, robots controlados por una señal biológica o también crear modelos artificiales de cosas que solo existen en la naturaleza, por ejemplo la visión artificial y la inteligencia artificial también llamada cibernética.

Se podría decir, la biónica es aquella rama de la cibernética que trata de simular el comportamiento de los seres vivos haciéndolos mejores en casi todas las ramas por medio de instrumentos mecánicos.

Los seres vivos son máquinas complejas, dotadas de una gran variedad de instrumentos de medición, de análisis, de recepción de estímulos y de reacción y respuesta, esto es gracias a los cinco sentidos que hemos desarrollado. Crear máquinas que se comporten como cerebros humanos, capacitadas para observar un comportamiento inteligente y aprender de él, es parte del campo de la investigación de la robótica y la inteligencia artificial (IA). Dentro de ese comportamiento inteligente se encuentran tanto las actividades relacionadas con el raciocinio, es decir, estrategia y planeamiento, como con la percepción y reconocimiento de imágenes, colores, sonidos, etc.

CARCASA

Se entiende por carcasa cualquier armazón o estructura sobre la que se montan otras piezas. - Wordreference.

Esqueleto, conjunto de piezas duras y resistentes. - Diccionario R.A.E.

Las definiciones más rigurosas no son de gran extensión, ya que es un término de fácil comprensión. Comúnmente entendemos carcasa como cualquier elemento que proteja o cubra a otros elementos o dispositivos, sean del tipo que sean.

Entendida como producto, una carcasa suele estar asociada a la protección, ya sea referida a los elementos que guarda dentro de sí como al propio usuario. De este modo, es común su uso en productos eléctricos, electrónicos, con varias piezas que deben interactuar entre sí mecánicamente o con riesgo de daño para el usuario como el que puede provocar una corriente, una cuchilla o el movimiento rápido de algún elemento.

FASE 1.

DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INDICE

1. INFORMACIÓN BIOLÓGICA
 - 1.1. Terminología Útil
 - 1.2. Conocimientos Básicos
2. ESTUDIO DE MERCADO
 - 2.1. Fabricantes
 - 2.2. Aplicaciones Comunes
 - 2.3. Características De Las Carcasas
 - 2.4. Materiales Más Comunes
 - 2.5. Procesos De Fabricación
3. ANÁLISIS DE FUNCIONES
 - 3.1. Tabla De Funciones
 - 3.2. Conclusiones De La Tabla
 - 3.3. Análisis De Posibilidades
 - 3.4. Realización De EDP Por Sectores
 - 3.5. Análisis De Problemas Encontrados
 - 3.6. Conclusiones Finales

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS**INFORMACIÓN BIOLÓGICA**

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS**FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL**

1.1. Terminología útil

Se presentan a continuación algunos términos que se utilizarán comúnmente a lo largo del presente proyecto.

ARTRÓPODO

Los artrópodos (Arthropoda) constituyen el filo más numeroso y diverso del reino animal (Animalia). El término se aplica a animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados, incluye, entre otros, insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

Hay casi 1.200.000 especies descritas, en su mayoría insectos (un millón), que representan al menos el 80% de todas las especies animales conocidas. Varios grupos de artrópodos están perfectamente adaptados a la vida en el aire, igual que los vertebrados amniotas, a diferencia de todos los demás filos de animales, que son acuáticos o requieren ambientes húmedos. Su anatomía, su fisiología y su comportamiento revelan un diseño simple pero admirablemente eficaz.

**EXOESQUELETO**

El exoesqueleto es una cubierta externa normalmente dura/resistente producida por la actividad secretora de las células epidérmicas. El exoesqueleto está compuesto por el polisacárido quitina, un polímero formado por cadenas rectas y simples (no ramificadas) de N-acetil-2-D-glucosamina, un monosacárido que incluye nitrógeno en su composición. En algunos casos el exoesqueleto aparece calcificado, reforzado por la aposición de carbonato cálcico; es el caso de muchos crustáceos, como los cangrejos o las langostas. El exoesqueleto sirve también de depósito de productos de excreción, como la guanina, lo que es a veces causa de colores vivos o brillo metálico, como se observan en muchos artrópodos.

QUITINA

La quitina forma parte de los compuestos externos de los hongos, los exoesqueletos de los artrópodos y de algunos otros animales. Es un polisacárido formado por N-acetilglucosamina, de la misma forma que la glucosa compone la celulosa, la gran diferencia está en el incremento de los enlaces de hidrógeno que aportan una mayor resistencia al material.

Gracias a sus buenas cualidades la quitina ha sido siempre un compuesto bastante estudiado y utilizado, además su obtención es fácil, ya que es el segundo polímero natural más abundante en la Tierra, tras la celulosa.

1.1. Terminología útil

RESILINA

Es una proteína parecida al caucho cuyo nombre viene del término resiliencia. Esto es porque se considera que devuelve la mayor parte del trabajo que se le impone después de quitarle un elemento de estrés. En formas puras, aparece en la base de las patas de insectos saltadores y en las articulaciones de las alas de los insectos voladores para guardar energía.

Muestra características de elasticidad perfecta y es capaz de experimentar millones de ciclos de deformación elástica.

CUTÍCULA

En los artrópodos, la cutícula es la capa más exterior del tegumento, inmediatamente por encima de la epidermis y segregada por ésta. Es una formación rígida, acelular (sin células), de estructura compleja y compuesta por quitina, entre otras sustancias. Su función es doble; por un lado es una capa rígida protectora e impermeable; en segundo lugar, es el punto de anclaje de los músculos del animal, de manera que actúa como esqueleto externo (exoesqueleto).

CRUSTÁCEO

Los crustáceos (Crustacea), son un extenso subfilo de artrópodos, con más de 67.000 especies y sin duda faltan por descubrir hasta cinco o diez veces este número. Incluyen varios grupos de animales como las langostas, los camarones, los cangrejos, los langostinos y los percebes. Los crustáceos son fundamentalmente acuáticos y habitan en todas las profundidades, tanto en el medio marino, salobre y de agua dulce; unos pocos han colonizado el medio terrestre, como la cochinilla de la humedad (isópodos). Los crustáceos son uno de los grupos zoológicos con mayor éxito biológico, tanto por el número de especies vivientes como por la diversidad de hábitats que colonizan; dominan los mares, como los insectos dominan la tierra.

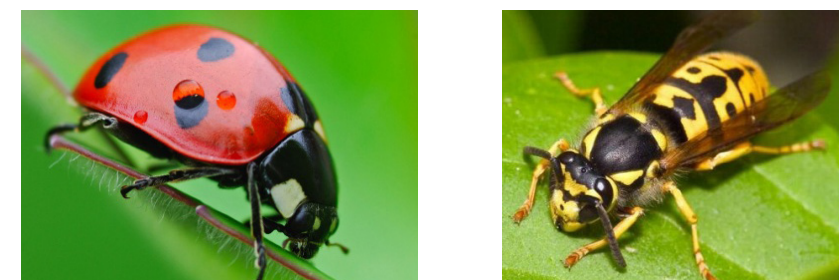


Como característica propia y definitoria del grupo podemos citar la presencia de larva nauplio provista de un ojo naupliano en alguna etapa de su vida, que puede ser sustituido más tarde por dos ojos compuestos. Son los únicos artrópodos con dos pares de antenas, tienen al menos un par de maxilas y pasan por períodos de muda e intermuda para poder crecer. Todos excepto Cirripedia son de sexos separados.

INSECTO

Los insectos (Insecta), son una clase de animales invertebrados, del filo de los artrópodos, caracterizados por presentar un par de antenas, tres pares de patas y dos pares de alas (que, no obstante, pueden reducirse o faltar). La ciencia que estudia los insectos se denomina entomología.

Los insectos comprenden el grupo de animales más diverso de la Tierra, con aproximadamente 1 millón especies descritas, más que todos los otros grupos de animales juntos, y con estimaciones de hasta 30 millones de especies no descritas, con lo que, potencialmente, representarían más del 90% de las formas de vida del planeta. Otros estudios más recientes rebajan la cifra de insectos por descubrir a entre 6 y 10 millones.



Los insectos pueden encontrarse en casi todos los ambientes del planeta, aunque sólo un pequeño número de especies se ha adaptado a la vida en los océanos. Hay aproximadamente 5.000 especies de odonatos (libélulas, caballitos del diablo), 20.000 de ortópteros (saltamontes, grillos), 120.000 de lepidópteros (mariposas y polillas), 120.000 de dípteros (moscas, mosquitos), 82.000 de hemípteros (chinchas, pulgones, cigarras), 350.000 de coleópteros (escarabajos, mariquitas), y 110.000 especies de himenópteros (abejas, avispas, hormigas).

1.1. Terminología útil

ARÁCNIDO

Los arácnidos (Arachnida), son una clase de artrópodos queliceros de la que han sido descritas más de 102.000 especies. Incluye formas tan conocidas como las arañas, los escorpiones y los ácaros.

El cuerpo posee dos regiones o tagmas más o menos diferenciados, el prosoma (o cefalotórax) y el opistosoma (o abdomen). Los apéndices se insertan en el prosoma y son un par de quelíceros, junto a la boca, un par de pedipalpos, a veces muy desarrollados y cuatro pares de patas locomotoras.

Carecen de antenas, y suelen tener uno o más pares de ojos simples, en lugar de grandes ojos compuestos como los insectos. En algunos casos esos ojos son muy eficaces para su tamaño.

Son más abundantes y variados en climas cálidos, pero están presentes en todos los climas no polares, y entre las arañas y los pseudoescorpiones se encuentran algunos de los pocos animales capaces de vivir en las cumbres más altas de la Tierra.



MIRIAPODO

Los miriápodos (Myriapoda) son un subfilo de artrópodos mandibulados, similares a los insectos en algunos aspectos, pero con muchos caracteres que los diferencian de éstos. Comprenden cuatro grupos bien clasificados, los ciempiés, milpiés, paurópodos, y sínfilos, todos terrestres; se han descrito más de 16.000 especies. Todos tienen en común un cuerpo compuesto por dos regiones, cabeza y tronco, éste es largo y está formado por muchos segmentos y multitud de pares de patas (Ilacme plenipes, un diplópodo de California ostenta el récord, con 375 pares de patas).



En la clase Chilopoda, el par de patas más cercano a la cabeza está modificado y hace las funciones aguijones inyectores de veneno. Los cuatro grupos también exhiben diferencias marcadas en aspectos tales como la alimentación, por ejemplo, dándose el caso de especies depredadoras (clase Chilopoda) y otras de hábitos detritívoros (clase Diplopoda).

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS**INFORMACIÓN BIOLÓGICA**

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS**FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL**

2.1. fabricantes

Hablar de fabricantes de carcasas no sería del todo correcto, ya que éstas son en su mayor parte encargos de las empresas diseñadoras o propietarias del producto final, las que encargan a fabricantes especializados en plásticos o metales, la realización de tales componentes.

Por lo tanto, el estudio de fabricantes se debe centrar en aquellos que se anuncian como fabricantes de plásticos, o de metales.

Algunos fabricantes de plásticos que trabajan con las mejores marcas se encuentran anunciados en internet en diversas webs, algunas de ellas son las siguientes:

<http://www.directorio-empresa.es/>

http://www.lasguias.com/act/carcasas_fabricantes_y_mayoristas-324/

<http://www.anaip.es/>

<http://www.fabricasdeespana.com/fabrica.php?idCategoria=105&NombreCategoria=ENVASES%20Y%20EMBALAJES%20DE%20PLASTICOS&option=CATEGORIA>

Por otro lado estarían las empresas fabricantes o propietarias al menos de los productos que incorporan carcasa.

Tendríamos en este caso un extenso grupo de entidades, por citar algunas:

- Electrodomésticos y hogar: BOSCH, BRAUN, ELECTROLUX, PHILIPS, SIEMENS, SAMSUNG, SONY.

- Informática y ocio: ACER, ASUS, APPLE, NOKIA, HP, DELL, TOSHIBA, SONY, FUJITSU, IBM.

- Locomoción: FORD, SEAT, FERRARI, FIAT, CHEVROLET, PEUGEOT, SUZUKI, YAMAHA, MERCEDES, RENAULT, AUDI.

Son solo una pequeña muestra de las empresas involucradas en productos con carcasa. La mayoría de ellas subcontratan este tipo de componentes por lo que en caso de necesidad, será más útil acudir a las primeras para conocer más acerca de materiales y procesos utilizados en su fabricación, además de costes y grado de innovación que requieren según el mercado al que vayan dirigidos.



ESTUDIO DE MERCADO

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.2. Aplicaciones comunes

Al tratarse de un producto genérico, utilizado siempre como añadido para otros productos, por definición, se ve presente en multitud de sectores, con una amplia variedad de aplicaciones, materiales, formas, tamaños, etc.

PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

ELECTRODOMÉSTICOS

MAQUINARIA INDUSTRIAL

VEHÍCULOS

MÁQUINAS HERRAMIENTA

ILUMINACIÓN Y FONTANERÍA

ENVASE

Como ya se ha discutido anteriormente, no se puede considerar a los envases como carcasas por sí mismos, por lo que sólo podrían entrar en esta clasificación aquellos que para la realización de sus funciones requieran de una serie de componentes entre los cuales se encuentre la carcasa propiamente dicha. Siendo así, se realiza también un listado de las tipologías de Envases, Contenedores y Recipientes existentes a nivel comercial como instrumento de ayuda para la detección de problemas y la posterior generación de especificaciones e ideas conceptuales para solucionarlos.





2.2. Aplicaciones comunes

PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

Entran dentro de esta clasificación todo tipo de productos que lleven incorporados dispositivos internos de carácter electrónico, ya sean medidores, receptores de datos, microchips, etc.

Se diferencian 6 grupos o sectores básicos donde se pueden encontrar productos con estas características. Algunos ejemplos son los siguientes:

Informática:

Monitor, portátil, ratón, teclado, joystick, pendrive, disco duro externo, altavoz, tablets, impresora, escáner, e-book, adaptadores, tarjetas de drivers, cartucho de tóner, torre, router, módem USB

Telefonía:

Teléfono fijo, móvil, inalámbrico, tarjeta de memoria, funda

Audio & vídeo:

monitor de televisión, grabadora dvd, radio, radio portátil, mini cadena, reproductor de música, altavoz, controlador DJ, dvd portátil, radio de coche, auriculares, mando a distancia.

Fotografía:

cámara compacta, cámara reflex, funda de cámara, videocámara, tarjeta de memoria, flash digital.

Navegación:

manos libres, navegador GPS, reloj navegador.

Entretenimiento:

video consola, consola portátil, mando, periféricos (volante, kinect, tabla de baile...)





2.2. Aplicaciones comunes

ELECTRODOMÉSTICOS

Por definición son elementos utilizados mayoritariamente en el ámbito del hogar. Se diferencia entre dos grupos importantes, los de cocina y los de baño. Además aparecen varios que pueden ser utilizados en otras zonas del hogar o cuyo uso está limitado a una zona que no es ninguna de las dos descritas.

COCINA

Frigorífico, congelador, lavavajillas, horno, microondas, lavadora, secadora, campana extractora, cafetera, hervidor de agua, tostadora, exprimidor, licuadora, batidora, robot de cocina, picadora, sandwichera, plancha.

BAÑO (BELLEZA Y SALUD)

Secador, planchas de pelo, moldeador, báscula, bañera de hidromasaje para pies, almohadilla eléctrica, maquinilla de afeitar, maquinilla corta pelo.

OTROS

Termo convector, aspirador, ventilador, aparato de aire acondicionado, cargador (genérico), cargador de pilas, regleta (ladrón), plancha, centro de planchado, ambientador eléctrico.



2.2. Aplicaciones comunes

MAQUINARIA INDUSTRIAL

Entran dentro de este grupo las máquinas de gran volumen y potencia utilizadas en fabricación de producto, prototipado, moldeado, etc. Se pueden enumerar una gran cantidad de este tipo de maquinaria. La siguiente lista es representativa pero lógicamente no incluye todos los dispositivos que entrarían dentro de esta clasificación, por ser una gran cantidad.

- Máquinas de control de calidad
- Máquinas de honeado (rectificado)
- Máquinas de lavado
- Integración Líneas flexibles FMS
- Sistemas de manipulación y líneas de ensamblaje
- Máquinas especiales de montaje
- Máquinas de mecanizado y rectificado de precisión
- Sistemas automáticos de paletizado / Paletización
- Retrofitting, reconversión y acondicionamiento de maquinaria
- Células de soldadura
- Maquinaria especial para Empresas de Alta Tecnología
- Maquinas / líneas de montaje de componentes
- Líneas de transporte
- Automatización de procesos (estudios de capacidad)
- Sistemas de dosificación
- Sistemas de atornillado y remachado
- Máquinas para aplicaciones en circuitos impresos



2.2. Aplicaciones comunes

VEHÍCULOS

VEHÍCULOS TERRESTRES

Vehículos sobre railes: Ascensor o elevador, furgón, metro, monorraíl, montacargas, tranvía, tren, vagón, vagoneta.

Vehículos para suelo pavimentado o firme: Automóvil, barredora, bicicleta, camión, carretilla elevadora, carro, motocicleta, patinete, remolque, trailer, trolebús, recreacional.

Vehículos para terreno no acondicionado: Automóvil todoterreno, buggy, quad, tractor, motonieve.



VEHÍCULOS MARINOS

Dentro del apartado de los vehículos marinos se pueden encontrar los que se desplazan sobre el agua y los que lo hacen por debajo.

Sobre el agua: Balsa, embarcación, canoa, bote, drakkar, galera, junco, carabela, galeón, fragata, urca, buque, moto acuática.

Debajo del agua: Submarino, batiscafo.



VEHÍCULOS AÉREOS

Con motor: Avión, avioneta, helicóptero, cohete.

Sin motor: Globo aerostático, dirigible, ala delta, paracaídas, parapente, planeador.



2.2. Aplicaciones comunes

MÁQUINAS HERRAMIENTA

Otra tipología de producto que requiere de la utilización de carcasa es la de las máquinas herramienta, ya que al ser eléctricas constan de varios componentes internos, algunos de ellos delicados.

Estas herramientas se utilizan en ámbitos como la industrial, la construcción, la jardinería o el bricolaje. Algunos de ellos se citan a continuación:

Taladradora, taladradora de percusión, atornilladora, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión, amoladora angular, lijadora, fresadora, sierra circular, sierra de calar, sierra sable, multiherramienta, cizalla, sierra de cinta, perforadora de diamante, rozadora, láser, aparatos ópticos de nivelación.





2.2. Aplicaciones comunes

ILUMINACIÓN Y FONTANERÍA

Dentro de este grupo entran aquellos productos destinados a proporcionar iluminación de cualquier tipo, tanto en instalaciones como en aplicaciones más concretas, y aquellos relacionados con la fontanería y el baño.

Sus requerimientos pueden ser muy concretos y diferentes de las clasificaciones anteriores, y por eso se ha decidido su estudio individual.

ILUMINACIÓN

Interior: Luminarias empotrables, lámparas de techo, lámparas de mesa, flexos, apliques, sistemas sanitarios, luces industriales, estructuras.

Exterior: Balizas, apliques, luminarias, proyectores, luces empotrables, iluminación vial y urbana.

Sistemas de control: Scening, controladores, reguladores.

FONTANERÍA

Grifos, fregaderos, tuberías, reguladores de paso, duchas, teleduchas, duchas laterales, dosificadores de jabón



2.2. Aplicaciones comunes

ENVASE

Un envase se podría considerar en cierto modo una carcasa del producto que contiene, aunque no suponga un elemento de retención y alojo de piezas o mecanismos internos.

La clasificación de esta tipología de producto se considera conveniente realizar atendiendo a dos aspectos: el material, ya que es un rasgo muy definitorio de un elemento tan primario, y los sectores de mercado. Más adelante se pueden comparar ambas clasificaciones, apreciando en cada sector los materiales más utilizados y los motivos por los cuales esto es así.

CLASIFICACIÓN POR SECTORES DE MERCADO

COSMÉTICA: Botellas (cilíndricas, ovaladas, otras formas), roll on, tubos, tarros, tapones.

FARMACIA: Botellas, pildoreros, goteros.

AGROQUÍMICOS / INDUSTRIALES: Botellas, botellas multicapa, bidones, bidones multicapa, botellas industriales, tarros, talqueras, pulverizadores, vasos medidores, tapones, tapones desgasificantes.

ALIMENTACIÓN: fiambarrera, nevera portátil (no eléctrica), botellas, latas, tarros, botes, cajas.



CLASIFICACIÓN POR MATERIALES

ENVASES DE VIDRIO: Botellas, botellones, frascos, tarros, vasos.

ENVASES DE METAL: Aerosoles, tipo estuche, tipo sardina, cilíndricos.

ENVASES DE PLÁSTICO: Termoplásticos, termoestables.



FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.3. Características de las carcasas

Los productos citados anteriormente como ejemplos de los diferentes sectores del mercado que puedan utilizar carcasas para su correcto funcionamiento, probablemente no sean todos los existentes, pero sí una buena muestra veraz.

A continuación se realiza una tabla en la que se clasifican todos estos productos por sus características básicas, diferenciando entre los entornos en los que trabajan y la propiedad o propiedades más esenciales que los definen.

Los entornos que se ha creído conveniente incluir han sido los siguientes:

- **Hogar.** Todo producto que pueda ser utilizado en el hogar, o más bien, aquellos que usualmente aparezcan en este entorno. Se diferencia en 4 campos: Cocina, Baño, Otros e Indiferente. La cocina y el baño se han diferenciado del resto por el hecho de cumplir funciones muy específicas que envuelven una gran cantidad de aparatos que sólo podrían ser utilizados en esas habitaciones. La diferencia entre otros e indiferente es que la primera recoge aquellos elementos que no puedan estar ni en el baño ni en la cocina, y el último recoge aparatos sin un lugar concreto de uso en la casa.

- **Industria.** Se recogen aquí aparatos y dispositivos utilizados en fábricas, talleres de trabajo, plantas de procesamiento, etc.

- **Exterior.** Productos utilizados generalmente en exteriores, o en lugares que aun siendo interiores, no tienen por qué ser ninguno de los citados anteriormente. Es decir, que aunque puedan ser utilizados en interiores, por sus características no tienen por qué hacerlo.

- **Vehículos.** La última clasificación es algo especial, pero necesaria para abarcar todos los elementos que se encuentran en la gran diversidad de vehículos existentes.

La lista de propiedades recoge la función más principal, más esencial de los aparatos, intentando de esta manera recoger todos los vistos hasta ahora. Algunos podrán aparecer en más de una categoría (igual que sucedía con los entornos).

- **Iluminación.** Dispositivos generadores de iluminación de cualquier tipo, o aquellos que incorporan sistemas de iluminación para un mejor desarrollo de su función.

- **Temperatura.** Generadores de temperatura, ya sea para desempeñar otra función o para modificar la temperatura ambiente. Se diferencia entre aparatos de frío y de calor.

- **Agua.** Mismo criterio que para los anteriores. Se diferencia entre los que utilizan agua para el lavado y los que la utilizan para otros usos, dado que se ha creído una diferenciación que puede resultar útil.

- **Movimiento.** Elementos que se muevan para la realización de su función, que generen ese movimiento por medio de corrientes de aire o que muevan alguna de sus partes. Es muy común que este tipo de máquinas sean para el corte, por lo que se ha diferenciado entre esas y las que no se usan para cortar.

- **Conducción eléctrica.** No referido a todos los dispositivos que requieran electricidad, sino a aquellos destinados a la recarga o a la conexión de aquellos con fuentes eléctricas para permitir su funcionamiento.

- **Datos.** En su mayor parte, para dispositivos electrónicos. Se ha diferenciado entre los de salida, de entrada, de almacenamiento y de entrada/salida.

- **Alojamiento.** Esta última casilla queda para aquellos que cumplan o puedan cumplir una función de alojamiento de sustancias o elementos independientemente de sus piezas y mecanismos internos.



2.3. Características de las carcadas

PROPIEDAD		ILUMINACIÓN	TEMPERATURA		AGUA		MOVIMIENTO	
ENTORNO			FRIO	CALOR	LAVADO	OTROS	CORTE	OTRO
HOGAR	COCINA	Campana extractora,	Frigorífico, congelador	Horno, microondas, secadora, cafetera, hervidor de agua, tostadora, robot de cocina, sandwichera, plancha	Lavavajillas, lavadora, frezadero	Cafetera, hervidor de agua, grifo, regulador de paso	Exprimidor, licuadora, batidora, picadora	Secadora, campana extractora
	BAÑO			Secador, planchas de pelo, moldeador, bañera de hidromasaje, almohada eléctrica		Bañera de hidromasaje, grifo, ducha, duchas laterales, dosificador de jabón, regulador de paso	Maquinilla de afeitar, maquinilla corta pelo	Bañera de hidromasaje
	OTROS	Lámpara de mesa, flexo, luces empotrables						
	INDIFERENTE	Flash digital, luminarias	Aparato de aire acondicionado, ventilador	Termoconvector, plancha, centro de planchado		Plancha, centro de planchado, tuberías, regulador de paso, ambientador	Sierras, lijadora	Aspirador, ventilador, taladro, atornilladora, ambientador
INDUSTRIA		Luces industriales, estructuras lumínicas			Máquinas de lavado	Grifo, regulador de paso,	Sierras, fresadora, lijadora, Máquinas de control de calidad, Máquinas de honeado (rectificado)	Taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
EXTERIOR		Flash digital, estructuras lumínicas, balizas, apliques, luminarias, proyectores, luces empotrables, iluminación vial y urbana.					Sierras, lijadora	VEHÍCULOS, taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
VEHÍCULOS								

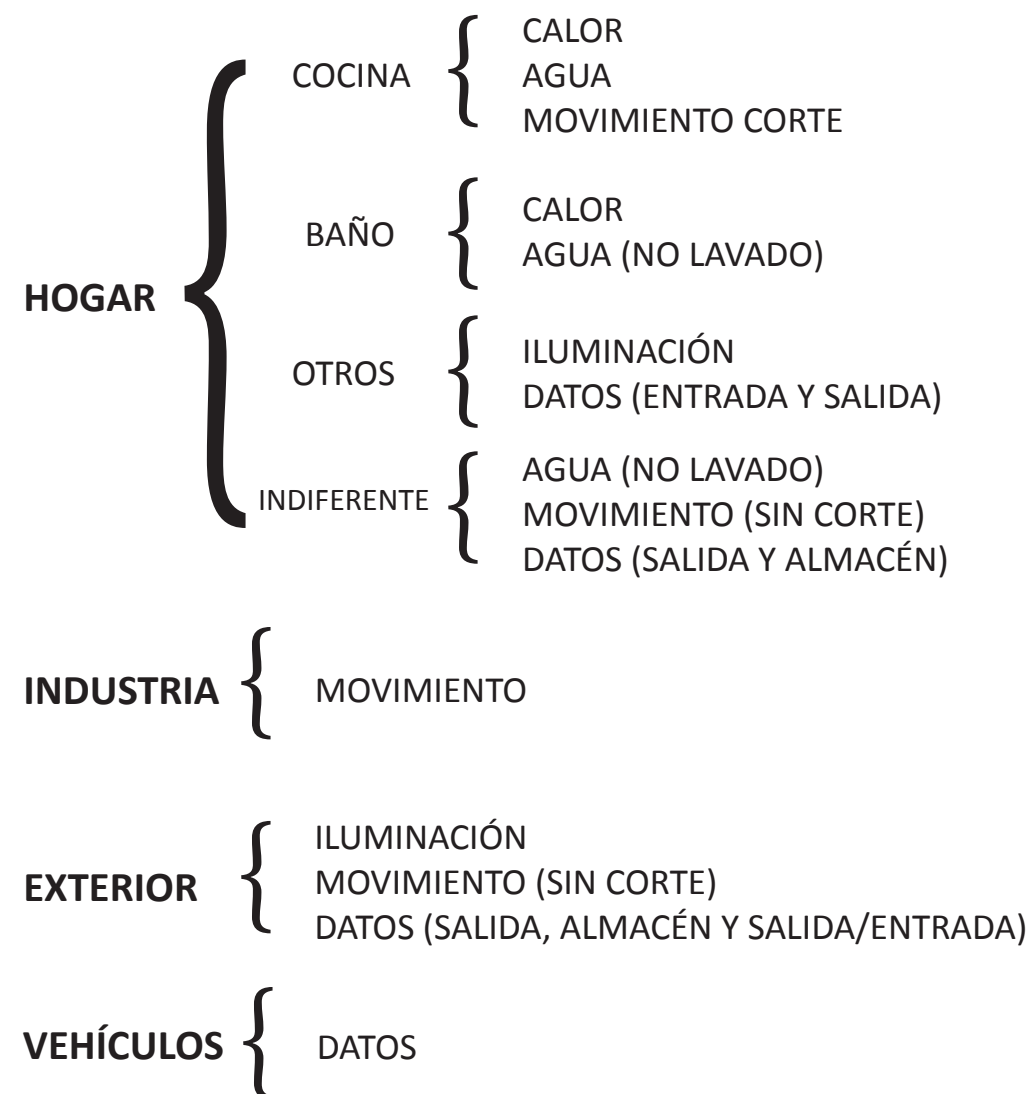


2.3. Características de las carcadas

PROPIEDAD		CONDUCCIÓN ELÉCTRICA	DATOS				ALOJAMIENTO
ENTORNO			ENTRADA	SALIDA	ALMACÉN	ENTRADA/SALIDA	
HOGAR	COCINA						
	BAÑO			Báscula			
	OTROS		Ratón, teclado, joystick, escáner, grabadora dvd, mando, periféricos (volante, kinect, tabla de baile...)	Monitor de ordenador, monitor de televisión, teléfono fijo, teléfono inalámbrico, impresora, mini cadena,		controlador DJ, tablet, mando a distancia, portátil, , video consola, consola portátil	
	INDIFERENTE	Adaptadores, cargador, cargador de pilas, regleta, ladrón,		Altavoz, radio, radio portátil, cámara compacta, videocámara, router, módem USB	Pendrive, disco duro externo, portátil, tablet, e-book, tarjeta de memoria,	teléfono movil	Ambientador
INDUSTRIA							
EXTERIOR				reproductor de música, , DVD portátil, auriculares, e-book, cámara reflex, cámara compacta, videocámara,	Pendrive, disco duro externo, portátil, tablet, e-book, tarjeta de memoria,	reloj navegador, teléfono movil	
VEHÍCULOS			radio de coche, manos libres,			Navegador GPS,	

2.3. Características de las carcasas

A modo de resumen, resultaría interesante la enumeración de aquellos “cruces” en los que mayor presencia han tenido los productos. Las clasificaciones con más productos son las siguientes:



Este esquema puede ayudar a la hora de generar nuevos conceptos e ideas, ya que permite conocer de buena mano el tipo de aplicaciones más utilizadas en los diferentes entornos. Esto a su vez puede servir de apoyo a la hora de elaborar especificaciones de producto y encontrar huecos en el mercado que podría resultar interesante llenar.

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.4. Materiales más comunes

aluminio

El aluminio es un metal no ferromagnético, encontrado en la naturaleza en diversos silicatos y siendo el tercer elemento más común de la corteza terrestre. Pero para su utilización como metal, se extrae únicamente de la bauxita, mineral compuesto básicamente de alúmina (Al_2O_3).

Es un metal muy utilizado en ingeniería y diseño por sus buenas propiedades, como son su baja densidad, alta resistencia a corrosión, su aceptable resistencia a flexión, su permisividad a las aleaciones y sus buenas características como conductor de electricidad y calor. Además es un metal barato, ya que a pesar de su caro proceso de producción, tiene una gran durabilidad y un bajo coste de reciclado además de ser un elemento fácil de encontrar en la naturaleza.



acero

Es un material metálico, aleación de hierro y carbono. Normalmente los porcentajes de carbono varían entre 0,2 % y 0,3% pero pueden incluso alcanzar el 2%, porcentaje a partir del cual dejan de llamarse aceros para denominarse fundiciones.

El hierro se alea con el carbono para obtener mayor resistencia y dureza ya que los átomos de carbono, de radio mucho menos que los del hierro, ocupan los huecos vacíos dejados por los átomos metálicos en la malla atómica.

Existen diversos tipos en función de su finalidad. Aceros aleados, fundición, diferentes porcentajes de carbono, aceros blandos, inoxidable, etc. Esto se debe a sus buenas propiedades y gran capacidad de aleación y mejora de características por medio de procesos térmicos como la forja, el templado o el revenido.

Su uso es muy extendido por su gran versatilidad, la facilidad de encontrarlo en la naturaleza, su posibilidad de reciclaje y su reducido precio en comparación con otros metales de características similares.

Algunos ejemplos de la aplicación de este material en la producción son los electrodomésticos, la industria de la vivienda, el armamento, los astilleros, la industria del automóvil y los elementos de fijación como tornillos, tuercas, arandelas, etc.



2.4. Materiales más comunes

ABS

Es un termoplástico cuyas siglas provienen de su composición, "Acronitrilo Butadieno Estireno".

Se le llama plástico de ingeniería, debido a que es un plástico cuya elaboración y procesamiento es más complejo que los plásticos comunes, como son el polietileno y el polipropileno.

Sus buenas propiedades se deben a que aprovecha las características positivas de cada uno de sus tres componentes: rigidez, resistencia a ataques químicos y estabilidad a alta temperatura y dureza del acronitrilo, tenacidad independientemente de la temperatura del butadieno, y resistencia mecánica y rigidez del estireno.

Con esto tenemos un termoplástico muy tenaz, duro, rígido. Con buena resistencia química y estabilidad dimensional, además de poder ser recubierto con metales.

Su principales aplicaciones son la automoción, la industria juguetera, la electrónica y el ámbito de la oficina.



POM

El Poliacetal, también llamado Polioximetileno (POM), Acetal o Poliformaldehído es un termoplástico de ingeniería, usado en partes de precisión que requieren alta rigidez, baja fricción y una excelente estabilidad dimensional. Fue creado por DuPont entre 1952 y 1956,1 siendo más conocido por su marca comercial: delrin.

Es un plástico muy caro y resistente. Se usa para engranajes y piezas de máquinas; llantas de patines y de patinetas.



poliestireno

El polietileno (PS) es un polímero termoplástico que se obtiene de la polimerización del estireno. Se utiliza generalmente para el moldeo por inyección, que es el método de fabricación para plásticos más común para conseguir las formas deseadas, incluso de pequeños espesores, con un alto nivel de detalle. Es un plástico barato y fácil de procesar.

El ABS tiene propiedades físicas mejores pero para ciertas piezas pequeñas, donde no se requiere gran resistencia y prima el precio, las características del poliestireno son suficientes.



2.4. Materiales más comunes

poliuretano

El poliuretano (PUR) es un polímero que se obtiene mediante condensación de di-bases hidroxílicas combinadas con disocianatos. Los poliuretanos se clasifican en dos grupos, definidos por su estructura química, diferenciados por su comportamiento frente a la temperatura. De esta manera pueden ser de dos tipos: termoestables o termoplásticos (poliuretano termoplástico, según si degradan antes de fluir o si fluyen antes de degradarse, respectivamente).

Los poliuretanos termoestables más habituales son espumas, muy utilizadas como aislantes térmicos y como espumas resilientes. Entre los poliuretanos termoplásticos más habituales destacan los empleados en elastómeros, adhesivos selladores de alto rendimiento, pinturas, fibras textiles, sellantes, embalajes, juntas, preservativos, componentes de automóvil, en la industria de la construcción, del mueble y múltiples aplicaciones más.



polipropileno

El polipropileno (PP) es el polímero termoplástico, parcialmente cristalino, que se obtiene de la polimerización del propileno (o propeno). Perteneció al grupo de las poliolefinas y es utilizado en una amplia variedad de aplicaciones que incluyen empaques para alimentos, tejidos, equipo de laboratorio, componentes automotrices y películas transparentes. Tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos.

El PP isotáctico comercial es muy similar al polietileno, excepto por las siguientes propiedades: menor densidad, temperatura de reblandecimiento más alta, gran resistencia al stress cracking y mayor tendencia a ser oxidado (problema normalmente resuelto mediante la adición de antioxidantes).

Presenta muy buena resistencia a la fatiga, por ello la mayoría de las piezas que incluyen bisagras utilizan este material. Una gran parte de los grados de PP son aptos para contacto con alimentos y una minoría pueden ser usados en aplicaciones médicas o farmacéuticas.



2.4. Materiales más comunes

polietileno

El polietileno (PE) es químicamente el polímero más simple. Es uno de los plásticos más comunes, debido a su alta producción mundial (aproximadamente 60 millones de toneladas anuales alrededor del mundo) y a su bajo precio. Es químicamente inerte. Se obtiene de la polimerización del etileno, del que deriva su nombre.

Existen dos tipos diferentes de polietileno, el de alta densidad y el de baja densidad. Las aplicaciones más comunes del de baja densidad son, por ejemplo, bolsas de supermercados, de congelados, industriales, recubrimiento de acequias, envasado de alimentos y productos industriales o tuberías para riego.

El polietileno de alta densidad se utiliza, entre otras aplicaciones, para envases de detergentes, lejía o champú, para bolsas de supermercados, envases para pintura, recubrimiento de lagunas y canales o para biberones de bebé.



PVC

El policloruro de vinilo o PVC es un polímero termoplástico. Se presenta como un material blanco que comienza a reblandecer alrededor de los 80 °C y se descompone sobre 140 °C. Es un polímero por adición y además una resina que resulta de la polimerización del cloruro de vinilo o cloroeteno. Tiene una muy buena resistencia eléctrica y a la llama.

En la industria existen dos tipos:

- Rígido: para envases, ventanas, tuberías, las cuales han reemplazado en gran medida al hierro (que se oxida más fácilmente).
- Flexible: cables, juguetes, calzados, pavimentos, recubrimientos, techos tensados...

El PVC se caracteriza por ser dúctil y tenaz; presenta estabilidad dimensional y resistencia ambiental. Además, es reciclable por varios métodos.



2.4. Materiales más comunes

Debido el gran número de plásticos estudiados y las diferentes propiedades y características que presenta cada uno, se realiza una tabla resumen que ayudará a realizar una comparativa y extraer unas conclusiones más concretas sobre las posibilidades de éxito del diseño en dependencia del material.

	PLÁSTICOS							
	POLIPROPILENO	ABS	POLIESTIRENO	POLIURETANO	POLIACETAL/ POM	POLIETILENO	PVC rígido	PVC flexible
Resistencia mecánica	Muy buena	Muy buena	Regular, mala	Alta	Muy buena	Regular. Depende de la historia térmica.	Muy buena	
Densidad g/cm3	0,9	1.0-1.05	0,6	0,15 - 1,2	1,4	0,97	1,4	
Resistencia química	Muy buena	Muy buena		Alta	Alta	Regular	Muy buena	
Dificultad de procesamiento	Normal	Alta	Baja	Media/baja	Media	Baja	Media/baja	
Estabilidad térmica	Buena/ muy buena	Muy buena. Termoplástico	Regular. Termoplástico	Depende del tipo. Hay termoplásticos y termoestables	Excelente. Termoplástico	Regular.	Regular. Termoplástico	
Aislante térmico	Bueno	Bueno	El mejor	Muy bueno	Bastante bueno		Muy bueno	
Precio	0,82 (bajo)	Alto	Bajo		1,73 (alto)	0,74 (Bajo)	Accesible	
Otros aspectos importantes	Facil de reciclar. Buena impermeabilidad	Puede ser recubierto con metales	Para piezas pequeñas, pequeños espesores.	Los más habituales son las espumas.	Facil de reciclar, facil mecanización	Es de los más comunes. Es tenaz y flexible	Es muy estable e inerte. Reciclable por varios métodos	
Principales aplicaciones	Utensilios domésticos, juguetes, cassetes, botellas.	Productos de automoción, de oficina, juguetes, electrónica.	Carcasas de televisores o impresoras, juguetes, cajas de CD.	Componentes de automóviles, yates, muebles y decorados.	Engranajes, partes de máquinas, llantas de patines	Bolsas de supermercado, tubos de cosméticos, tuberías para riego.	Envases, ventanas, tuberías	Cables, juguetes, calzados

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

3.1. Tabla de funciones

A continuación se muestra una extensa tabla donde se han descrito las funciones que realizan los exoesqueletos, algunas de ellas principales y más básicas, y otras derivadas de éstas, o específicas de algunos sujetos sin necesidad de ser comunes a todos los artrópodos.

En primer lugar se enumeran las funciones, extraídas de una extensa recogida de información documental, que el exoesqueleto aporta a los animales que lo tienen. Se hace una división entre las que, como ya se ha dicho, son comunes a todos los sujetos y las que son especiales de algunos animales.

Se describe el mecanismo o característica que permite que dicha función sea realizada, y la mejora, capacidad o habilidad que aporta al sujeto.

Por último, se realiza una comparativa con las carcasas, definiendo cuáles de las funciones descritas está cubierta en dicho producto y cual no. Para aquellas funciones que estén incorporadas, se describirá cómo se consiguen. De esta manera se podrán anotar las diferencias y los posibles campos de trabajo intentando, por ejemplo, mejorar esas funciones aplicando los mecanismos de la naturaleza.

Para las funciones que no cumplan las carcasas, se definirá la utilidad potencial de las mismas, y las posibilidades de implementación por medio de analogías ingenieriles para que puedan funcionar como características que mejoren la calidad o las prestaciones del producto.





ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.1. Tabla de funciones

FUNCIÓN EXOSQUELETO	COMÚN / ESPECÍFICA	CÓMO SE CONSIGUE	QUÉ APORTA	¿Las carcasa la tienen? ¿Cómo la consiguen?
CONTENCIÓN	COMÚN	Los músculos se adhieren a éste, que al ser continuo impide que se expongan al exterior.	Contiene los órganos y músculos internos del ser vivo.	SÍ. Disponen de la forma adecuada para abarcar las piezas internas y situarlas en su posición adecuada.
AUNAR / REUNIR	COMÚN	Su disposición cerrada, permite que todos los elementos se encuentren agrupados, cada uno en su posición, en el interior.	Hace que todos los componentes del organismo se mantengan en su disposición correcta.	SÍ. Tanto los nervios internos como su característica general de cubrir todo el producto, permiten que el todo pueda actuar como un elemento.
FIJACIÓN DE ELEMENTOS	COMÚN	Los órganos y los músculos están adheridos al las capas internas del exoesqueleto.	Fija los órganos internos	SÍ. La forma se adecua a la de las piezas que protege, en función de la finalidad de cada una, ayudándose de nervaduras, agujeros, surcos, etc.
INSERCIÓN DE MÚSCULOS	COMÚN	La forma de los tagmas es la idónea para el acoplamiento con los diversos músculos del ser vivo.	Proporciona solidez para la inserción de los músculos	SÍ. No para "músculos" pero sí para otros elementos, las mismas propiedades anteriormente citadas permiten la inserción de dispositivos, mecanismos, piezas, etc.
PROTECCIÓN	COMÚN	Elemento endurecido a modo de armadura.	De posibles depredadores, de golpes o caídas.	SÍ. Existen diversidad de materiales que protegen frente a golpes. Ayudan a la protección de los usuarios.
CONTRA ESTRÉS FISIOLÓGICO	COMÚN	La cutícula externa cuenta con un sistema de cierre del paso de gases intermitente.	Este sistema permite distribuir el estrés diario sufrido por el ser a nivel fisiológico.	NO.
CONTRA LOS GRADIENTES IÓNICOS Y OSMÓTICOS	COMÚN	Gracias al control homeostático (explicado a continuación)	El control de estos gradientes permite provocar movimiento de sustancias a través de las membranas celulares y producir energía aprovechable.	SÍ. Pero no con los mismos fines. Muchas máquinas trabajan con electricidad, en entornos adversos. Las carcasas las protegen y protegen a los usuarios de descargas eléctricas y demás adversidades.
CONTROL HOMEOSTÁTICO	COMÚN	Para mantener estables las condiciones del medio interno, ciertas partes del cuerpo actúan como reguladores, interpretando y respondiendo a los cambios en los factores que rodean el entorno del ser vivo. El exoesqueleto ejerce de barrera ante el exterior.	En definitiva, el ser no podría mantenerse con vida sin este mecanismo, y el exoesqueleto cumple una función principal como elemento visible en la actuación frente a los cambios del ambiente.	NO. Pero podría darse el caso de una carcasa que cuente con un sistema de control de diferentes factores como la temperatura, humedad, presencia de agentes perjudiciales, etc, y que actuara al respeto ofreciendo una protección óptima.
DAR FORMA	COMÚN	Es la parte visible de los organismos que disponen del mismo.		SÍ. Las carcasas son los elementos externos de los productos, con lo que la forma final del conjunto, será la de la carcasa.
ARTICULACIONES	COMÚN	Gracias a la cutícula membranosa, que permite la movilidad entre tagmas.	Permite un movimiento muy versátil y poco limitado.	SÍ. Se consigue con combinaciones de materiales, inserción de elementos duros en carcasas flexibles, etc.
INSERCIÓN DE TAGMAS	COMÚN	Por la forma de los mismos y la flexibilidad que aporta la membrana.	Completa protección y perfecto cierre, aunque se estiren o replieguen.	SÍ. Entendiendo en este caso las piezas como tagmas. Existen diversidad de clipajes que permiten la unión de varias partes mediante inserción
BLOQUEO DE SEGMENTOS	COMÚN	Se consigue por la forma de los mismos.	Aporta robustez, mejorando la función de protección.	SÍ



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.1. Tabla de funciones

FUNCIÓN EXOESQUELETO	COMÚN / ESPECÍFICA	CÓMO SE CONSIGUE	QUÉ APORTA	¿Las carcasa la tienen? ¿Cómo la consiguen?
ELEMENTO DE INTERACCIÓN	COMÚN	Por ser la parte más externa del animal y aunar los sentidos y el movimiento.	Contacto con el entorno. Permite oír, ver, tocar, oler, cazar, comer, etc.	SÍ. Sobre ella se colocan los displays, palancas, botones y demás dispositivos de interacción. También es común que sobre ella se encuentren señales de iluminación o auditivas. Además, tanto colores como texturas y señales visuales son susceptibles de añadirse a la carcasa.
CRECIMIENTO	COMÚN	Mediante el cambio de cutícula, más conocido como ecdisis o muda.	Permite al ser vivo aumentar su tamaño gradualmente.	NO
MUDA	COMÚN	La epicutícula se seca y se desprende. Las capas más internas se hidratan y se expanden.	Permite el crecimiento del sujeto.	NO
ELIMINACIÓN DE AGUA	COMÚN	Por sus poros va eliminandose el agua por bombeo activo.	Tras la muda, permite a la nueva cutícula endurecerse y secarse.	No es usual, ya que la mayoría de carcasas no permiten el paso de líquidos del exterior por motivos de seguridad. Pero existen materiales que, en caso de necesidad, podrían llevar a cabo esta función.
SECADO	COMÚN	Se consigue gracias a la función anterior de eliminación de agua.	Permite que el exoesqueleto recupere su rigidez y vuelva a garantizar la protección.	SÍ
ENDURECIMIENTO	COMÚN	Gracias al secado de la cutícula tras la muda.	Lo mismo que el secado, al ser dos funciones condicionales.	NO
RESISTENCIA A DEGRADACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA	COMÚN	Gracias a la incorporación de sales de calcio que endurecen la cutícula durante la postmuda.	Añade otro valor a la función protectora, en este caso, frente a la degradación.	SÍ. Los materiales y recubrimientos con los que se fabrican las carcasas se han ido desarrollando con los años para ofrecer una protección total en estos casos.
ANACDISIS	COMÚN	Al llegar al estado adulto, el cuerpo deja de secretar las encimas que absorben el calcio de la cutícula, proceso que comenzaba las mudas.	Aporta la seguridad de una cutícula endurecida que ya no dejará paso a más cutículas blandas (las cuales merman la protección del animal).	NO
TRANSPIRACIÓN	COMÚN	Gracias a la epicutícula, la zona más delgada.	Sin ella, el animal carecería de un sistema de regulación de temperatura y comprometería su salud.	PODRÍAN. No es usual, pero la transpiración se puede lograr gracias a las holguras entre piezas y con mallas o superficies porosas.
FUN. SENSORIAL / TÁCTIL	COMÚN	Formación de pelos sensoriales en la superficie cuticular.	Gracias a estos pelos, los animales pueden detectar vibraciones o texturas en las superficies.	NO. Pero pueden incorporar dispositivos de detección de objetos, temperatura, movimiento, etc.
HERMETICIDAD	COMÚN	Gracias a la continuidad del exoesqueleto y a las propiedades de la cutícula.	La disposición corporal permite todas las funciones anteriores evitando la entrada y salida de gases no deseados.	SÍ. Son muy comunes las carcasas herméticas, posibles gracias a las juntas de goma o uniones de materiales flexibles que hagan presión, así como roscas u otros sistemas de cierre.
CONTINUIDAD	COMÚN	Alternando zonas rígidas y endurecidas, con otras membranosas que permiten el movimiento.	Es una propiedad que ayuda a otras como la muda, la hermeticidad, el control homeostático, etc.	SÍ. En aquellos casos en que no es necesaria la incorporación de una tapa, los materiales y procesos de producción existentes permiten esta característica.



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.1. Tabla de funciones

FUNCIÓN EXOESQUELETO	COMÚN / ESPECÍFICA	CÓMO SE CONSIGUE	QUÉ APORTA	¿Las carcasa la tienen? ¿Cómo la consiguen?
LOCOMOCIÓN	COMÚN	Gracias a la movilidad de las extremidades. Se ve facilitada por los músculos distales y la membrana intersegmental.	Permite a los artrópodos desplazarse para buscar comida, refugio, cazar, huir de los peligros, etc.	NO por sí sola. Aunque existen mecanismos que permiten mover elementos con carcasa.
DEPREDACIÓN DE OTROS SERES CON PROTECCIÓN	COMÚN	El exoesqueleto modifica sus propiedades para diferentes funciones. Aumentos de grosor, o modificaciones de la composición para el endurecimiento de algunas zonas.	Aporta mandíbulas, fuertes pinzas, válvulas de secreción de veneno u otras sustancias, etc.	NO
FLEXIBILIDAD	ESP. (Quilópodos y Diplópodos)	Los tagmas son segmentos repetidos unidos por membrana flexible.	Permite una gran libertad de movimiento en todas las direcciones.	SÍ. Por los materiales disponibles.
ROTACIÓN / ENROLLARSE	ESP. (Quilópodos y Diplópodos)	Viene permitido por la flexibilidad, ya descrita.	Aporta un buen sistema de defensa.	SÍ. Por los materiales disponibles.
ALTA PÉRDIDA DE AGUA	ESP. (Quilópodos)	La mayoría de artrópodos tiene una capa cerosa que impide esta pérdida de agua, pero los Quilópodos carecen de ella.	En principio, esta función es un inconveniente, ya que obliga a esta Clase de artrópodos a vivir en zonas húmedas.	NO. (Se ha descrito una posible funcionalidad en "Eliminación de agua").
DIPLOSEGMENTOS	ESP. (Diplópodos)	Es un rasgo evolutivo. La de dos segmentos en uno.	Esta característica les permite tener 2 pares de patas por segmento, aumentando así su capacidad de locomoción sin tener que mover el doble de segmentos corporales.	SÍ. Es lo que se llamaría fusión de piezas. Muy común en metales, no tanto en plásticos, ya que la pieza sale del molde con la forma deseada sin demasiados costes.
SOPORTE DE GRANDES PESOS	ESP. (Ácaros)	Gracias a la composición del exoesqueleto y a la forma del mismo y las uniones entre tagmas.	Hasta 2000 veces su peso	SÍ. Existen materiales que tienen una muy buena relación resistencia - peso
	ESP. (Escarabajo Hércules)		Le permite soportar hasta 850 veces su peso	
	ESP. (Hormigas)		Hasta 15 veces su peso.	
CAMBIO DE COLOR	ESP. (Escarabajo Hércules)	La quitina porosa cambia su índice de refracción con la humedad, dejando ver la capa inferior de melanina.	Se cree que las ventajas derivadas de esta propiedad pueden ser el camuflaje o la conservación de la temperatura corporal.	PODRÍAN. Cuando un material se moja o humedece, cambia su temperatura. Existen ciertos materiales termocrómicos o que modifican su color en dependencia de la dirección de la luz reflejada en ellos.
DETECCIÓN DE VIBRACIONES	ESP. (Escorpión)	Los pelos sensoriales en la superficie cuticular detectan las vibraciones y se las transmiten al escorpión.	Es un gran sistema de detección de presas, así como posibles amenazas.	NO. Pero pueden incorporar dispositivos de detección movimiento o vibraciones.
AHORRO DE ENERGÍA	ESP.(Crustáceos nadadores)	En la recuperación durante el nado, los apéndices están contruidos para flexionarse (doblar) reduciendo el rozamiento.	Aporta una reducción del consumo energético cuando no es necesario gracias a una posición más aerodinámica.	SÍ Y NO. Sí en el sentido de que se utiliza el material adecuado para cada finalidad, ya sea la de abaratar costes (ahorro energético en producción) impedir la pérdida de temperatura, etc. Lo que no es común es que se utilice de la misma manera que el ahorro de energía de los crustáceos nadadores, modificando su forma para lograr una más aerodinámica.

3.2. Conclusiones de la tabla

De la tabla se extraen varias ideas sobre los mecanismos que utiliza la naturaleza para conseguir diferentes funciones que potencian la labor del exoesqueleto.

Esto permite dos cosas:

1. Plantear la posible adaptación de dichos métodos o sistemas en el diseño de una carcasa, citando posibles aplicaciones que requieran de dicha función o cuya adición suponga una mejora sustancial del producto.
2. Descubrir cuales de esas funciones no cubren las actuales carcasas, para discernir si sería necesario o efectivo incluirlas. También se observa el modo en que las carcasas cubren tales funciones, o se definen materiales, mecanismos o dispositivos ya existentes, que son susceptibles de ser utilizados para tales funciones formando parte de una carcasa.



La tabla saca a relucir varios aspectos en los cuales los exoesqueletos van por delante de las carcasas, y desde una visión más general, la naturaleza por delante de la tecnología.

Será útil el estudio de estos aspectos, de los problemas que se plantean en los seres vivos y que resuelven estas funciones, para así poder, observando los problemas existentes en los productos, reunir una serie de recursos, desde la naturaleza y desde la tecnología, para la consecución de un resultado satisfactorio a modo de solución conceptual.

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

3.3. Análisis de posibilidades

En este apartado se presenta una lista de posibles caminos a seguir, ideas conceptuales extraídas de la tabla.

1 Carcasas que permitan el paso de ciertas sustancias, como pueden ser gases o ciertos líquidos, intermitentemente y en función de los intereses en cada situación.

POSIBLES APLICACIONES: Puede ser útil para aplicaciones donde la presión interior, por el calor o el trabajo interno (motores, turbinas) necesite ser liberada en algunos momentos, manteniéndose la carcasa hermética en otros. O en trabajos con elementos químicos, sustancias cuyos gases deban ser evacuados.

INVESTIGAR: Solución con la incorporación de algún material específico o algún sistema multicapa móvil.

2 Una carcasa que pueda aumentar su tamaño.

EXPLICACIÓN: Realiza una función similar a la de la muda en los artrópodos.

POSIBLES APLICACIONES: En este caso, pensando en aplicaciones con unas dimensiones dadas, y que en ciertas circunstancias, vieran aumentadas las mismas, contarán con una carcasa que se abriera de forma similar a la cutícula, dejando paso a la que está por debajo, pero en este caso, aportando un espacio mayor. Innova en el modo de apertura.

INVESTIGAR: Materiales flexibles o semirígidos, métodos de apertura en poco espacio, etc.

3 Carcasa inteligente que cambie sus propiedades según la situación lo requiera (hermeticidad, rigidez, permisividad a cambios de temperatura o humedad, etc).

INVESTIGAR: Materiales, sobre todo. Materiales que puedan cambiar frente a ciertos estímulos.

4 Sería interesante una carcasa que al absorber agua se agrandara.

POSIBLES APLICACIONES: Podría servir, por ejemplo, para depósitos (a pequeña escala) que tengan cierta capacidad limitada, y al mojarse la superficie externa o carcasa protectora, se inchara y permitiera que el depósito albergara más capacidad. Aplicaciones que trabajan con agua, depósitos de cualquier tipo.

INVESTIGAR: Materiales con cambios por el agua.

5 En la misma dirección que la anterior, aunque con otro matiz, podría darse una carcasa que eliminara agua.

POSIBLES APLICACIONES: Una posible aplicación sería para el regadío. Un elemento que recoge agua de la lluvia, y por las características de su carcasa externa, va expulsando el agua regularmente hasta vaciarse. Podría incluso añadirse una capa interna que al estar activada no permitiera la salida de agua, para que el paso de esta fuera controlado manualmente por el usuario.

INVESTIGAR: Materiales con cierta rigidez y consistencia, que permitan el paso del agua (permeables) sin que esto afecte a sus propiedades físicas.



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.3. Análisis de posibilidades

6 Una carcasa que tras haberse mojado, se endurezca con el secado.

EXPLICACIÓN: Lo lógico es pensar en una carcasa que al mojarse se ablanda o se flexibiliza.

INVESTIGAR: Materiales.

7 Una carcasa que detecte cambios en el ambiente.

EXPLICACIÓN: Sin la ayuda de dispositivos añadidos, sino que sea la propia carcasa la que lo haga con su superficie. Sería una carcasa sensible, por así decirlo.

POSIBLES APLICACIONES: La pantallas táctiles ya detectan el contacto, muchas cámaras detectan las caras, etc. Se podría integrar todo eso con los materiales idóneos. También podría detectar vibraciones.

INVESTIGAR: Materiales que puedan modificar su aspecto con cambios en el ambiente.

8 Carcasa continua.

EXPLICACIÓN: Imitando al exoesqueleto, con zonas rígidas y otras flexibles para permitir la movilidad.

POSIBLES APLICACIONES: En este sentido, las aplicaciones deberían ser aquellas que requieran una carcasa móvil o que pueda cambiar de posición si es necesario.

INVESTIGAR: Materiales que puedan ser rígidos o flexibles dependiendo de grosores o de adiciones. Uniones entre materiales, pegamentos industriales, etc.

9 Carcasa que aúne varias características o funcionalidades.

EXPLICACIÓN: Que algunas zonas sirvan para proteger, otras para cortar, para almacenar, etc.

INVESTIGAR: Estudios de morfología de producto

10 Carcasa con un elemento unitario que se repita, y esté unido a otros iguales por una membrana.

EXPLICACIÓN: Ofrecería gran libertad de movimiento, flexibilidad.

INVESTIGAR: Estudio de materiales.

11 Carcasa ultraresistente.

INVESTIGAR: Podría estudiarse la forma y composición de algunos artrópodos como el escarabajo Hércules.

12 Carcasa hidrocrómica

EXPLICACIÓN: Una carcasa que modifique su color en función del grado de humedad o agua que tiene, imitando los mecanismos de algunos insectos como los escarabajos Hércules.

INVESTIGAR: Posibles materiales hidrocrómicos o termocrómicos.

13 Una carcasa centrada en el ahorro de energía.

EXPLICACIÓN: Podría ser más que un producto, una idea o propósito general, un conjunto de especificaciones encaminadas al ahorro de energía. Mediante uso de materiales, procesos, forma de la carcasa, movilidad de la misma.

INVESTIGAR: Materiales y procesos, formas aerodinámicas y métodos de mejora de esta característica, movimiento teledirigido de piezas (robots, sistemas neumáticos).



ANÁLISIS DE FUNCIONES

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

3.4. Especificaciones de diseño por sectores

A partir de la tabla comparativa PROPIEDADES / ENTORNO y la clasificación por tipologías de los productos existentes (o al menos un buen número de ellos que puede considerarse significativo) se pueden generar una serie de especificaciones que se consideran básicas en el diseño de una carcasa que vaya destinada a según qué usos.

De esta manera, se van a establecer esas especificaciones tratando de evitar aquellas no inherentes al producto por su finalidad. Primero se establecen las condiciones básicas que ha de adoptar una carcasa para ser considerada viable como producto:

EDP'S GENERALES PARA UNA CARCASA

1. Resistencia a golpes y rotura. (Función de Protección.)
2. Alojamiento correcto de los componentes internos (Función de Contención)
3. Elemento con el que el usuario pueda interactuar correctamente. (Función de Protección y de Dar entidad física).



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.4. Especificaciones de diseño por sectores

Ya citadas estas tres especificaciones básicas, se procede a enumerar las propias de cada tipología de producto:

PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

Protege los dispositivos internos, placas o chips electrónicos, y los ubica, por lo tanto las especificaciones básicas serán:

Resistente a: golpes, temperatura, agentes químicos.
Aislante eléctrico y magnético
Cierta grado de hermeticidad (líquidos o polvo) en dependencia de las características del producto.

ELECTRODOMÉSTICOS

Todos ellos con cierto grado de dependencia en la energía eléctrica, algunos también con sistemas electrónicos.

Resistente a golpes, temperatura y corrosión.
Aislante eléctrico

MÁQUINAS INDUSTRIALES

Realizan trabajos muy exigentes y en grandes volúmenes.

Resistente a golpes, fatiga, altas temperaturas, corrosión, agentes químicos
Aislante eléctrico
Estabilidad dimensional
Protección ante piezas cortantes, móviles o de otra naturaleza que puedan causar daño al usuario (operario).

MÁQUINAS HERRAMIENTA

Tienen un objetivo similar al de las máquinas industriales pero a menor escala, en un ámbito más doméstico.

Resistente a golpes, fatiga, altas temperaturas, corrosión, agentes químicos
Aislante eléctrico
Protección ante piezas cortantes, móviles o de otra naturaleza que puedan causar daño al usuario.
Hermeticidad frente a polvo o residuos

VEHÍCULOS

Los cambios de velocidad y las presiones que éstos generan son aspectos a tener en cuenta. La protección de los usuarios es primordial ya que los golpes pueden ser muy fuertes.

Absorción de golpes --> Flexibilidad, disposición óptima de las partes.
Forma que permita ahorro de energía

ILUMINACIÓN / FONTANERÍA

Trabajos directamente relacionados con agua y residuos líquidos o energía eléctrica y lumínica.

Aislante eléctrico
Hermeticidad frente a líquidos
Resistencia a temperaturas y presiones
Anticorrosivo



ANÁLISIS DE FUNCIONES

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

3.5. Análisis de problemas encontrados

Al estudiar el mercado, los diferentes sectores en los que se ve involucrado el producto, se van detectando problemas que pueden surgir y a los que se podría dar solución por medio de estudios biológicos y la aplicación de las soluciones naturales a la tecnología y el diseño de esas carcasas.

A continuación se exponen los problemas encontrados en el uso de diversos productos por sectores, junto con las soluciones requeridas y

los procedimientos, estudios o búsquedas que habrá que realizar para llegar a tales resultados.

Las soluciones a varios de ellos son las mismas o de naturaleza similar, por lo que se han agrupado por colores para una diferenciación más visual de las mismas.

	PROBLEMAS A RESOLVER	SOLUCIÓN REQUERIDA	PROCEDIMIENTO
PRODUCTOS ELECTRÓNICOS	Roturas derivadas de caídas	Carcasas más resistentes.	Estudio de materiales resistentes y de sujetos biológicos con esta capacidad.
	Mal funcionamiento o no funcionamiento por líquidos.	Mejorar la hermeticidad.	Búsqueda de sujetos acuáticos o subterráneos y sus métodos de aislamiento. Estudio de sistemas herméticos existentes.
	Fragilidad de piezas internas	Carcasas más resistentes.	Estudio de materiales resistentes y de sujetos biológicos con esta capacidad.
	Rotura de los clipajes o pérdida de su funcionamiento óptimo.	Mejora de los clipajes.	Análisis de las uniones de tagmas en los artrópodos. Estudio de clipajes y estudios morfológicos de perfeccionamiento de los mismos.
	Limpieza --> El polvo puede acarrear problemas de funcionamiento.	Superficies con antiadherencia o que repelan el polvo.	Estudio de materiales o sustancias antihaderentes o repelentes y de sistemas de autolimpieza en los exoesqueletos.
	El tamaño está muy restringido en algunos productos.	Carcasas finas, que ocupen poco espacio. Formas o mecanismos que ayuden al mejor aprovechamiento del espacio.	Estudio de la eficiencia formal en la naturaleza, es decir, cómo soluciona problemas de espacio gracias a la forma. Mecanismos de plegado o superposición de elementos.
ELECTRO DOMÉSTICOS	Piezas mecánicas móviles internas. La seguridad del usuario ha de estar muy presente.	En ciertos productos puede haber soluciones frente a la seguridad que aún no se han estudiado.	Estudio de los aspectos de seguridad de usuario en máquinas grandes.
	Trabajos con líquidos. El agua o residuos pueden filtrarse.	Mejorar la hermeticidad.	Búsqueda de sujetos acuáticos o subterráneos y sus métodos de aislamiento. Estudio de sistemas herméticos existentes.
	Trabajos con calor/ frío. Se pierde parte de la energía generada por la máquina en forma de temperatura.	Optimización del proceso energético.	Estudio de materiales, estructuras o anclajes entre piezas que sean eficaces en la conservación del calor. Regulación térmica en artrópodos, cómo la hacen y cuáles la hacen mejor.



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.5. Análisis de problemas encontrados

	PROBLEMAS A RESOLVER	SOLUCIÓN REQUERIDA	PROCEDIMIENTO
MÁQUINAS INDUSTRIALES	Máquinas grandes y pesadas. Problemas de transporte / movilidad.	Puede requerirse una carcasa que ofrezca la posibilidad de ser ligera para movimientos o traslados.	Estudio de algún sujeto que se pueda desprender de alguna parte de su exoesqueleto a su antojo o en situaciones de peligro.
	Seguridad. Son aparatos muy peligrosos.	La carcasa podría ayudar en el aspecto de la seguridad del usuario.	Estudio de los aspectos de seguridad de usuario en máquinas grandes.
	Algunas trabajan con altos voltajes.	Podría ser necesario un aislamiento especial.	Búsqueda de sistemas de aislamiento, materiales que aíslan mejor.
ILUMINACIÓN FONTANERÍA	Escapes de agua o filtraciones.	Mejorar la hermeticidad.	Búsqueda de sujetos acuáticos o subterráneos y sus métodos de aislamiento. Estudio de sistemas herméticos existentes.
	Quemaduras, sobrecalentamientos por la luz cercana. Degradación del material.	Materiales resistentes a temperatura y corrosión.	Búsqueda de materiales resistentes. Estudio de sujetos que vivan en entornos adversos relacionados.
	Encaje de las bombillas. En ocasiones no es óptimo por desgaste u otros aspectos que hayan podido corromper o modificar la forma del agujero de inserción.	Materiales resistentes a temperatura y corrosión.	Búsqueda de sujetos especialmente protegidos frente a corrosión o abrasión. Estudio de materiales óptimos para tal fin.
VEHÍCULOS	Abolladuras que obligan al cambio completo de la chapa	Carcasas más resistentes.	Estudio de materiales resistentes y de sujetos biológicos con esta capacidad.
	Desprendimiento de algunas partes. Se unen con pegamentos o siliconas, hay una falta de anclajes resistentes.	Mejora de las uniones entre piezas.	Estudio de las uniones existentes, productos o clipajes.
	Suciedad	Superficies con antiadherencia o que repelan el polvo.	Estudio de materiales o sustancias antihaderentes o repelentes y de sistemas de autolimpieza en los exoesqueletos.
	Rayaduras	Superficie que no se pueda rayar o ofrezca mucha dificultad para ser rayada.	Buscar tecnología encaminada a la prevención de rayaduras superficiales. Sujetos que puedan tener esta propiedad.
	La carcasa es muy compleja, tanto externa como internamente. Consta de varias piezas y diversos materiales y formas, con muchas funciones.	Intentar que las soluciones aportadas para las uniones sean lo más sencillas posibles.	Búsqueda de sujetos complejos y su morfología, su estructura y las soluciones para simplificar su complejidad.
HERRAMIENTAS DE MANO	Muchas piezas conforman la carcasa	Mejora de las uniones entre piezas.	Estudio de las uniones existentes, productos o clipajes.
	Vibraciones (en las que trabajan a altas revoluciones)	Mejora de la estabilidad, acomplamiento de las piezas, absorción de la vibración del mecanismo interno.	Estudio de sujetos con gran percepción de vibraciones, como por ejemplo los escorpioines. Sería bueno entender cómo evitan que la vibración de su propio cuerpo confunda sus mediciones.
	Las piezas cortantes pueden dañar al usuario.	Sería buena una carcasa que permitiera la función de corte y además impida que el usuario pueda resultar dañado.	Estudio de sujetos que pueden mostrar o esconder algunas partes peligrosas (dientes, agujones, uñas).
	Algunas trabajan con pegamento o virutas que pueden provocar manchas difíciles de quitar.	Superficies con antiadherencia o que repelan el polvo.	Estudio de materiales o sustancias antihaderentes o repelentes y de sistemas de autolimpieza en los exoesqueletos.



ANÁLISIS DE FUNCIONES

3.6. Análisis de problemas encontrados

RESUMEN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE BÚSQUEDA DE SOLUCIONES

NATURALEZA	TECNOLOGÍA Y ESTADO DEL ARTE
<ul style="list-style-type: none">- Sujetos con gran resistencia o dureza- sujetos acuáticos o subterráneos y sus métodos de aislamiento.- Análisis de las uniones de tagmas en los artrópodos.- Sistemas de autolimpieza en los exoesqueletos.- Cómo soluciona problemas de espacio gracias a la forma.<ul style="list-style-type: none">- Regulación térmica en artrópodos.- Sujeto que se pueda desprender de alguna parte de su exoesqueleto a su antojo o en situaciones de peligro.- Sujetos que vivan en entornos adversos relacionados.- Sujetos especialmente protegidos frente a corrosión o abrasión.<ul style="list-style-type: none">- Sujetos con la propiedad de no ser rallados- Sujetos complejos y su morfología, su estructura y las soluciones para simplificar su complejidad.- Sujetos con gran percepción de vibraciones.- Sujetos que pueden mostrar o esconder algunas partes peligrosas.	<ul style="list-style-type: none">- Materiales con gran resistencia o dureza<ul style="list-style-type: none">- Sistemas herméticos- Clipajes y estudios morfológicos de perfeccionamiento de los mismos.- Materiales o sustancias antihaderentes o repelentes.- Mecanismos de plegado o superposición de elementos.- Estudio de los aspectos de seguridad de usuario en máquinas grandes.- Estudio de materiales, estructuras o anclajes entre piezas que sean eficaces en la conservación del calor.- Sistemas de aislamiento, materiales aislantes.- Materiales resistentes a corrosión o abrasión. Resistentes a temperatura.- Estudio de las uniones existentes, productos o clipajes.- Tecnología encaminada a la prevención de ralladuras superficiales.

Estos términos derivarán en un estudio profundo tanto de esas soluciones de la naturaleza como de la tecnología disponible para la realización de nuevos productos, formas o mecanismos que subsanen los problemas descritos anteriormente.

Este estudio, por sus dimensiones, no se encuentra reflejado en el presente dossier, sino en el **ANEXO 2**, denominado **“ESTUDIO DE LA NATURALEZA, LA TECNOLOGÍA Y EL ESTADO DEL ARTE”**.

FASE

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

INFORMACIÓN BIOLÓGICA

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

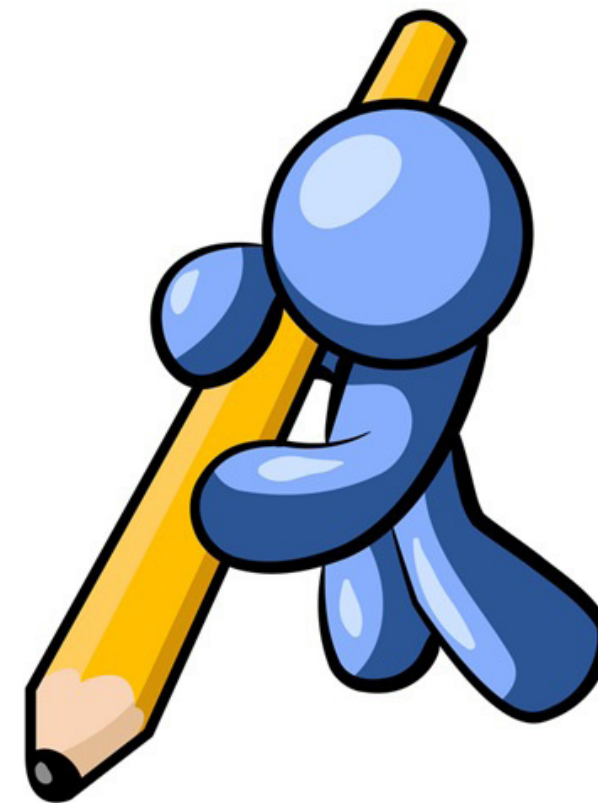
FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

Por un lado, el estudio del mercado ha permitido la creación de especificaciones propias de cada sector y la detección de posibles problemas que pueden encontrarse en el uso, la fabricación u otros factores relacionados con la carcasa como producto.

Por otro, el análisis de las funciones realizadas por los exoesqueletos de los artrópodos ha permitido su comparación con las carcasas, lo que conduce a la exploración de nuevas ventajas y posibilidades de diseño e innovación y detección de vacíos que pueden ser completados para mejorar el producto gracias al estudio de la naturaleza y a la aplicación de herramientas metodológicas biónicas.

El estudio de las soluciones en la naturaleza y en la tecnología se ha centrado hasta ahora en la comprensión del funcionamiento de carcasas y exoesqueletos a un nivel bastante general. Gracias a la información recogida en las tablas anteriores, esta investigación estará ahora encaminada a la solución de problemas específicos, desembocando en la realización de conceptos de producto o soluciones puntuales aplicables a los mismos.



A fin de no engrosar en exceso el presente dossier, la documentación recogida a cerca de los sujetos biológicos y las tecnologías, materiales o mecanismos que den respuesta a las cuestiones expuestas, irán recogidos en anexos a los que se hará mención cuando sea necesario y de los cuales se extraerán resúmenes, imágenes o ideas para la explicación de los conceptos.

FASE 1

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Descripción Y Objetivos Del Trabajo
Definiciones Básicas

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS**INFORMACIÓN BIOLÓGICA**

Terminología Útil
Conocimientos Básicos

ESTUDIO DE MERCADO

Fabricantes
Aplicaciones Comunes
Características De Las Carcasas
Materiales Más Comunes
Procesos De Fabricación

ANÁLISIS DE FUNCIONES

Tabla De Funciones
Conclusiones De La Tabla
Análisis De Posibilidades
Realización De EDP Por Sectores
Análisis De Problemas Encontrados
Conclusiones Finales

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS**FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL**

4.1. Resumen

hasta ahora...

Para la selección final de una serie de conceptos de los cuales finalmente se elegirá uno para su posterior desarrollo, se parte de los puntos anteriores.

La Tabla de Funciones ha permitido la generación de una serie de posibilidades o vías de trabajo, algunas de ellas ya corresponden a ideas conceptuales que pueden desembocar en conceptos definidos.

Esas ideas surgen de soluciones que da la naturaleza y que se cree conveniente o deseable que ofrezca una carcasa para un determinado tipo de productos, aplicaciones o entornos. Para esas ideas, se indica la necesidad de investigación de casos biológicos, materiales o mecanismos que pueden ayudar a la consecución de unos buenos resultados.

Por otro lado se han estudiado los problemas encontrados, revisando los productos de los sectores definidos en la parte del estudio de mercado.

Como ya se ha comentado anteriormente, de ahí surge una lista de términos y caminos de investigación para lograr la definición de soluciones provenientes de la naturaleza y de la tecnología.

y a partir de aquí....

Con todo esto, tras la realización de todos los estudios pertinentes, se estudia la viabilidad de las soluciones dadas, acabando por seleccionar 7 que pueden resultar útiles (que tengan un hueco en el mercado y una serie de aplicaciones donde se pueda utilizar) y además viables desde el punto de vista de “realistas”, es decir, que tengan una base firme y contrastada en la naturaleza (ya sea en un organismo específico u ofrecida por el exoesqueleto en general) y se dé la tecnología necesaria para la generación de dichos conceptos.

A continuación se muestran los 7 conceptos, explicados con una cierta evolución. Se desarrollan hasta un punto en que sea clara su funcionalidad y sus posibilidades, sin que esto suponga la generación de productos finales.

También se explicará resumidamente el principio biológico del cual se ha extraído la idea, o que permite su desarrollo, quedando una información más extensa en los correspondientes anexos.

FASE 2.

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

INDICE

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

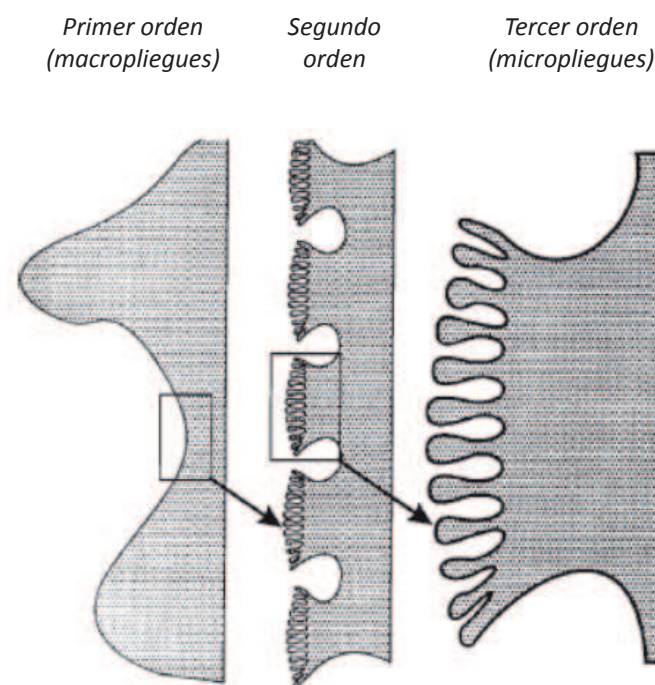
concepto 1. Carcasa flexible en una dirección

PRINCIPIO BIÓNICO

LA CUTÍCULA PLEGADA DEL CUELLO DE LA LIBÉLULA

La membrana que se encuentra entre las placas duras y las secciones del cuerpo en los artrópodos puede ser muy extensible, o plegada y laminada para proporcionar un menor grado de extensibilidad pero mayor grado de fuerza.

De un estudio donde se examinaba el cuello de varias especies de libélulas para entender la forma y las funciones de la cutícula plegada, se extrajo que la membrana del cuello dispone de varios órdenes de pliegues.



RESUMEN

Se trata de un concepto que permite doblarlo en una dirección pero ofrece resistencia en la otra.



Este conjunto de estructuras permite a la propia cutícula a ser más rígida y tener mayores módulos elásticos porque los pliegues permiten que se deforme que si fuera lisa.

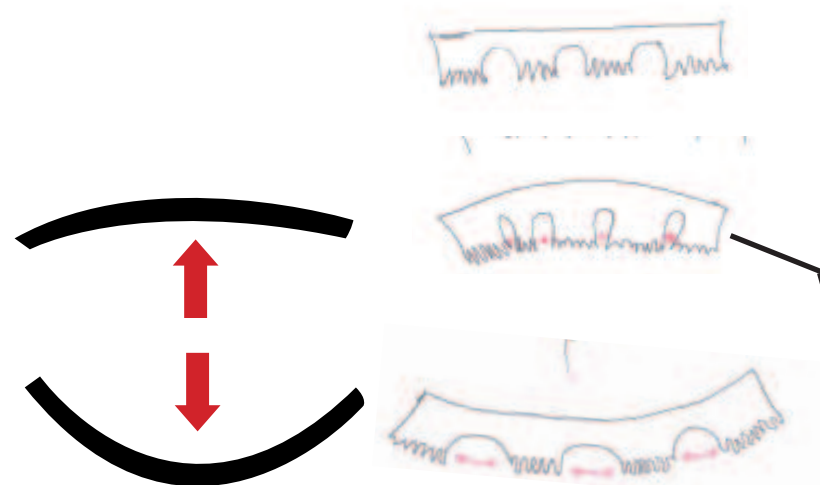
Ya que se presenta a sólo en el lado externo, permite una flexibilidad mucho mayor en el sentido de la cara donde se encuentran los pliegues, ofreciendo una gran oposición al doblado en el sentido contrario.

concepto 1. **C**arcasa flexible en una dirección

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

ALTERNATIVA FORMAL 1

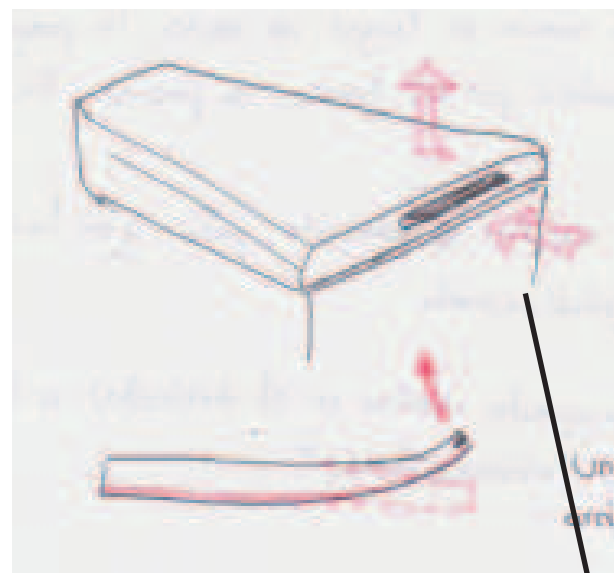
El primer concepto, basado en las nanoestructuras superficiales halladas en el cuello de la cutícula membranosa de la libélula, consistiría en una carcasa cuya principal funcionalidad sería la de poder ser doblada en una dirección con relativa facilidad (en dependencia de la aplicación) y que impidiera doblarla en la otra dirección, o al menos, que el doblado fuese más leve.



Los pliegues de la parte inferior permiten que se pueda estirar por esa zona.

Al intentar doblar en la esta dirección las fuerzas que ejercen los pliegues entre sí impiden la flexibilidad en ese sentido.

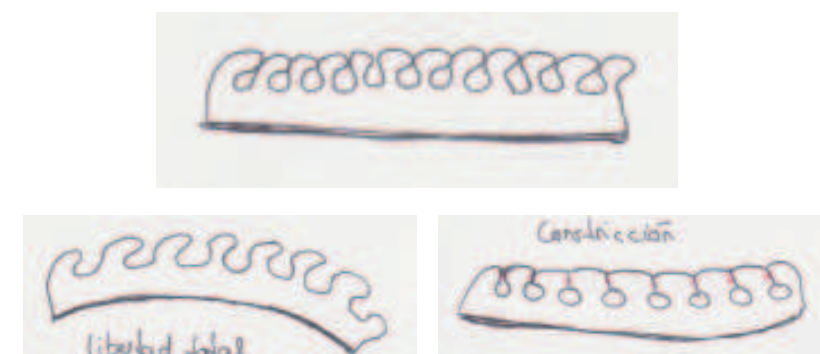
De este modo, si se colocara un elemento de protección con estas características, haciendo que la parte interior sea la flexible, lo que impide que se doble hacia afuera (abombándose) y permite su fácil extracción con un proceso similar al siguiente:



Un pequeño surco en el lateral de la carcasa de apertura permitiría al usuario empujar hacia arriba, como se muestra en los dibujos, la tapa.

ALTERNATIVA FORMAL 2

Un sistema similar pero con diferentes formas en la superficie, sería el siguiente.



La constricción provoca un aumento de la resistencia ya que el perfil incrementa su grosor.

ALTERNATIVA FORMAL 3

Si el estado de relajación es en curva en lugar de recto, la propiedad y la disposición del sistema aumentarán por las fuerzas de presión la hermeticidad. Lo ideal en este caso sería un perfil circular o semejante, para que las fuerzas se repartan por todo equitativamente.

FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

concepto 2. Carcasa hidrocromática

PRINCIPIO BIÓNICO

CAMBIO DE COLOR DE LA CUTÍCULA DE ALGUNOS INSECTOS CON LA HUMEDAD

Dentro del mundo de los insectos, el color se debe a la existencia en su cutícula de pigmentos, estructuras regulares (color estructural o de interferencia) o una combinación de ambas.

Este suceso se aprecia notablemente en un espécimen de la familia de los escarabajos, el Dinastae Hércules. Su exoesqueleto tiene la capacidad de cambiar de color según el grado de humedad del ambiente. Es un cambio de color reversible, gracias a un mecanismo de hidratación y deshidratación de estructuras multicapa porosas. Una forma más específica de denominar este mecanismo es la de "hidrocromático", ya que humedad y color están directamente relacionados.

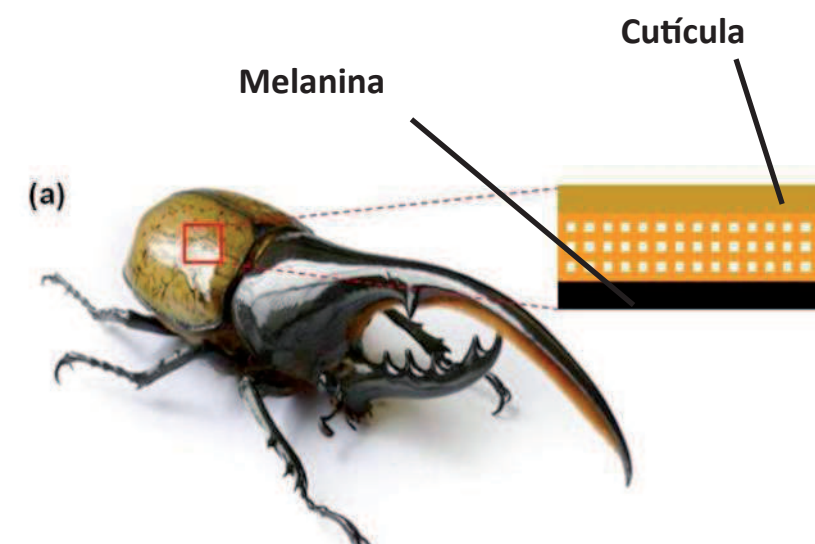
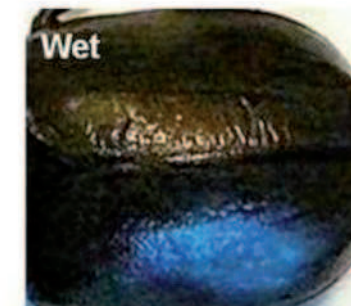
Cuando la humedad penetra en los poros, la diferencia entre el índice de refracción de éstos y la quitina disminuye, por lo que la cutícula se vuelve transparente y deja ver la capa oscura de melanina.



RESUMEN

Esta carcasa tendría la característica de modificar su color superficial con la humedad.

El color es un sistema de camuflaje o una advertencia para no ser atacados. Se dice que el cambio de color tiene que ver con la protección: hay más humedad por la noche, y por lo tanto, para protegerse, se vuelve negro. También puede estar relacionado con la absorción de calor por la noche.



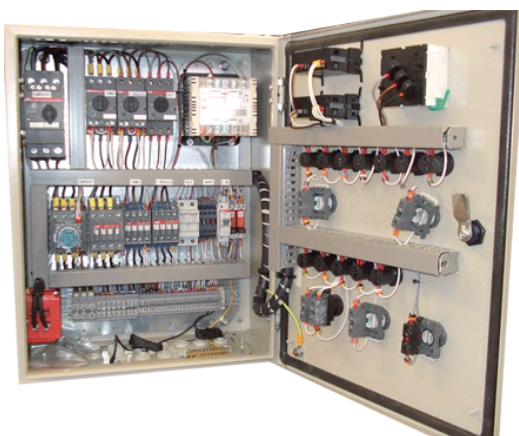
concepto 2. Carcasa hidrocromática

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

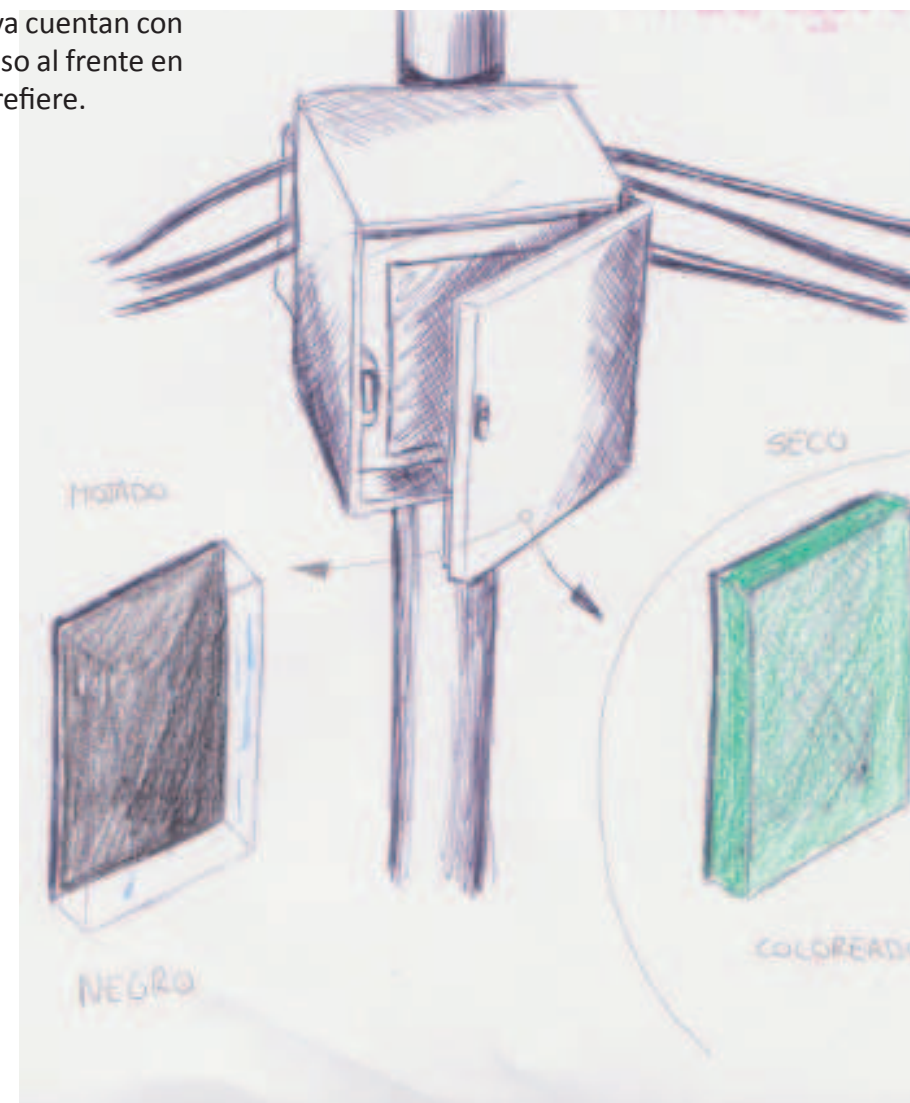
Muchos aparatos o dispositivos que trabajan con voltajes que podrían ser perjudiciales para el ser humano, son susceptibles de incorporar una mecanismo que avise cuando el aparato esté mojado o húmedo, con grados de agua que puedan comprometer la integridad del usuario.

Algunos ejemplos de productos que comparten estas características son:

- Cuadros de contadores
- Cuadros de cableado eléctrico
- Baterías en general
- Adaptadores
- Cargadores
- Regletas, ladrones, múltiples, etc.



Si contaran con esta propiedad de modificar el color de su superficie externa cuando superan cierto grado de humedad, o están mojados, el usuario estaría prevenido antes de su uso. Bien es cierto que muchos productos de este tipo ya cuentan con carcasas protectoras pero se trataría de un gran paso al frente en lo que a seguridad y prevención de accidentes se refiere.



FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

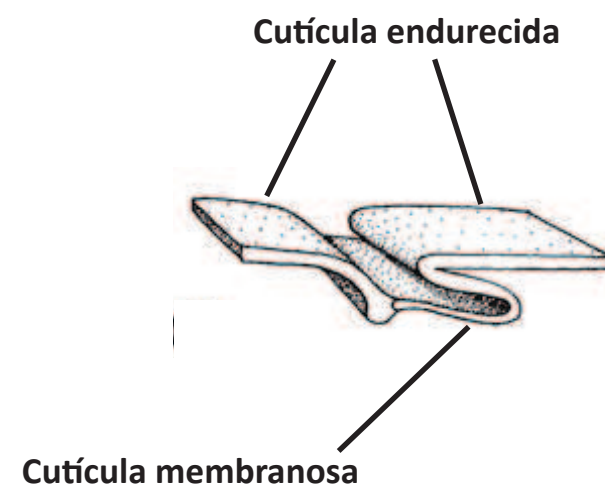
FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

concepto 3. Carcasa elástica

PRINCIPIO BIÓNICO

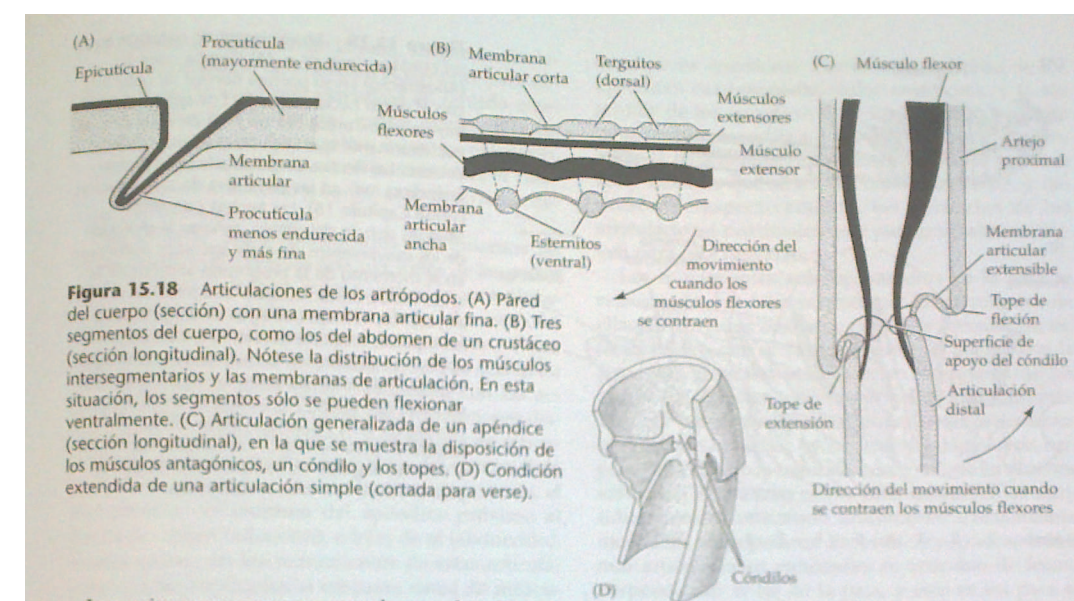
CONTINUIDAD DEL EXOSQUELETO. CUTÍCULA DURA Y CUTÍCULA MEMBRANOSA.

El exoesqueleto de los artrópodos es continuo, es decir, consta de una sola pieza que, por medio de membranas flexibles que unen los tagmas o las distintas partes rígidas que lo componen, puede moverse y dar lugar a las diversas funciones que requiere un ser vivo para la supervivencia.



RESUMEN

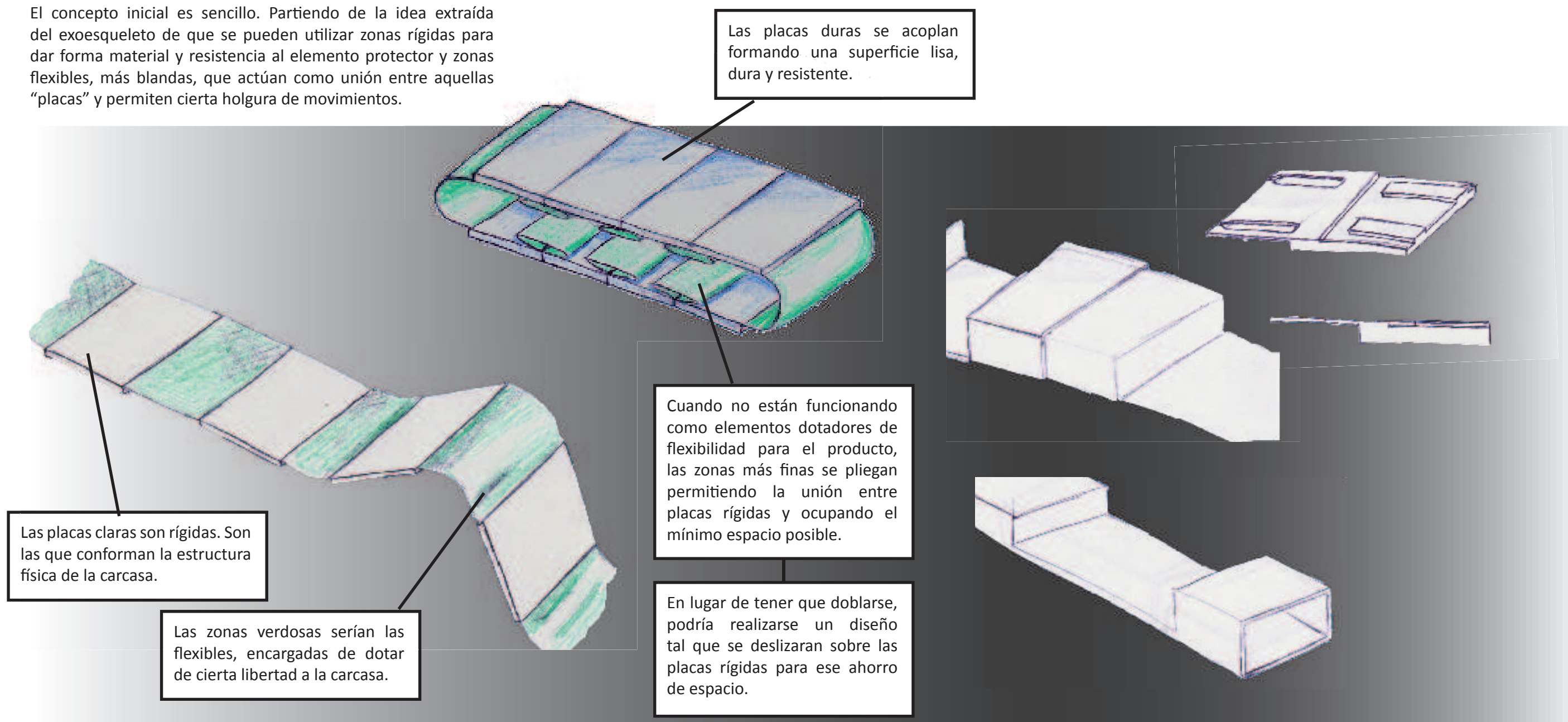
Un concepto que permitiría la generación de carcasas más versátiles con libertad de movimiento.



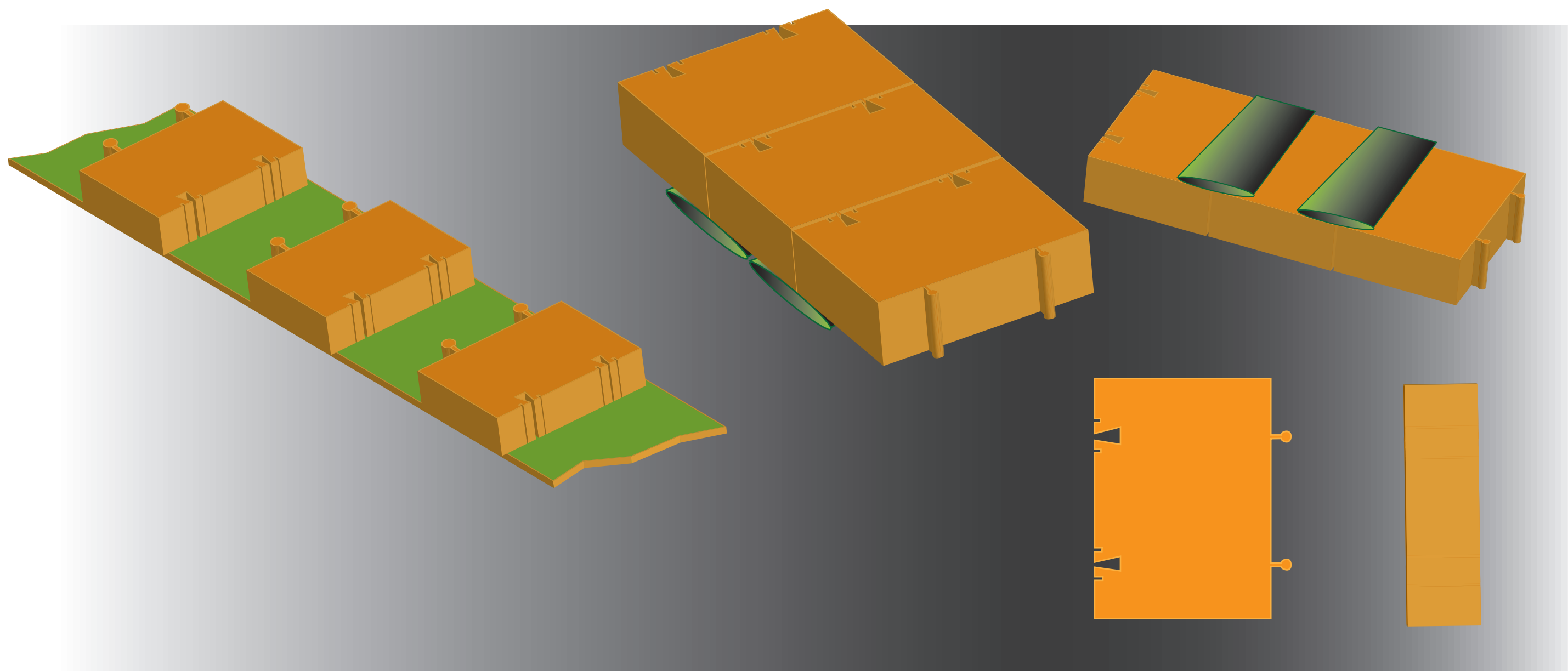
concepto 3. Carcasa elástica

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

El concepto inicial es sencillo. Partiendo de la idea extraída del exoesqueleto de que se pueden utilizar zonas rígidas para dar forma material y resistencia al elemento protector y zonas flexibles, más blandas, que actúan como unión entre aquellas "placas" y permiten cierta holgura de movimientos.



concepto 3. Carcasa elástica



FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

concepto 4. Carcasa de protección alterna

PRINCIPIO BIÓNICO

EL AGUIJÓN DE ALGUNOS INSECTOS Y ARÁCNIDOS - UÑAS RETRÁCTILES DE LOS FELINOS

El concepto surge a partir de dos modelos o mecanismos encontrados en la naturaleza. El primero de ellos es el del aguijón de abejas, avispa, escorpiones, alacranes, etc. El artrópodo utiliza esto como mecanismo de defensa, clavando en algunos casos el aguijón en la piel del otro espécimen, y en otros simplemente pinchando para la inyección de algunas sustancias como el veneno.



La idea extraída de estos sujetos es la del movimiento de la articulación anterior al aguijón, que permite mantenerlo en posición de defensa (hacia fuera) o en posición relajada (hacia dentro). Este rasgo es sobretodo visible en los escorpiones, por tener los tagmas corporales más diferenciados entre sí.

RESUMEN

Consiste en una alternativa de apertura tapa y salida de algún elemento cortante de forma automática.

El segundo mecanismo, no se encuentra en los artrópodos, sino en algunos mamíferos como los felinos. Son las uñas retráctiles.

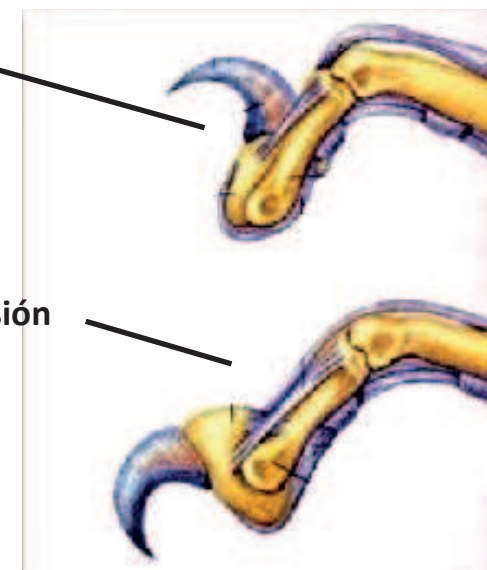


Los felinos utilizan este sistema para proteger sus uñas cuando no las usan, ya que si estuvieran siempre descubiertas, se desgastarían por el uso diario y perderían su efectividad punzante.

El sistema es simple. Un ligamento controla el movimiento del hueso unido a la uña. Cuando el animal tensa el tendón, la uña se extiende hacia el exterior.

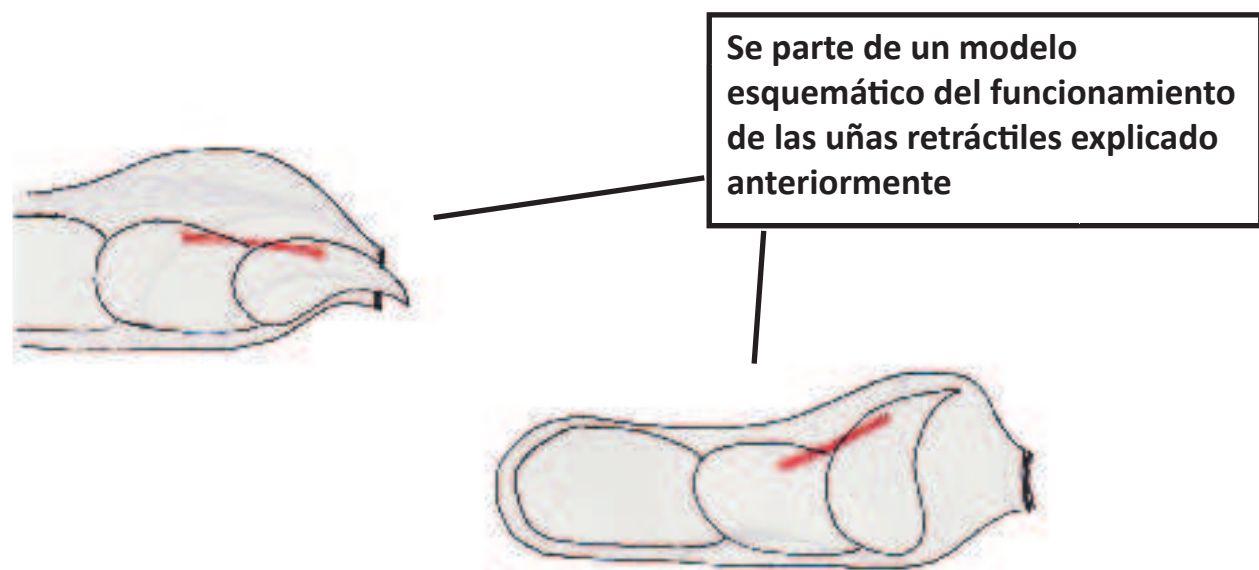
Tendón relajado

Tendón en tensión

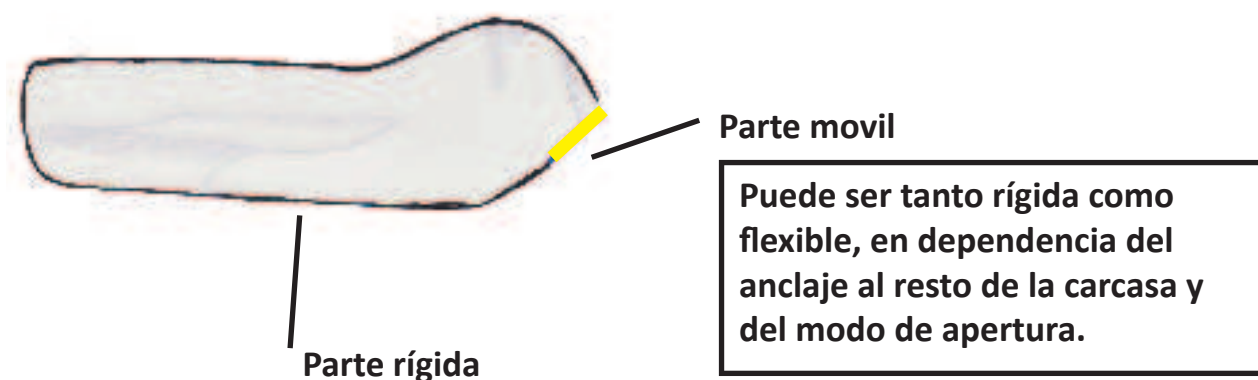


concepto 4. Carcasa de protección alterna

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO



A partir de aquí, se busca la manera de que la carcasa pueda estar cerrada por completo cuando la cuchilla o elemento punzante se encuentre en el interior, en desuso, y se abra cuando la cuchilla vaya a usarse.



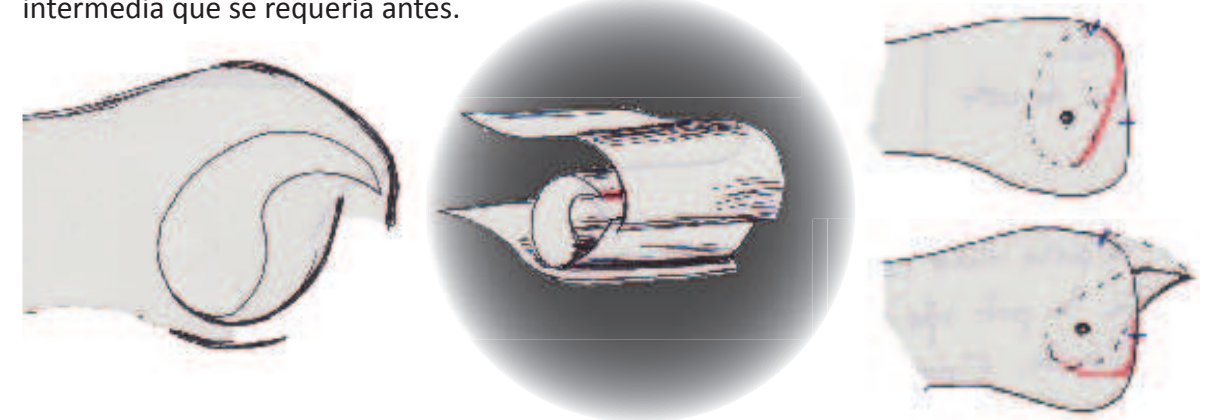
ALTERNATIVA 1

La compuerta de salida es una prolongación de la propia carcasa, la misma pieza, solo que con una unión flexible, del mismo modo que la membrana intersegmental del exoesqueleto que ya ha aparecido anteriormente explicada. Tal y como se muestra en los dibujos esquemáticos del mecanismo, al girar la herramienta (pensada como un elemento rotatorio que al extraerse pueda realizar el corte), ésta arrastra a la tapa, permitiendo de esta forma la apertura sólo cuando la herramienta está en funcionamiento.



ALTERNATIVA 2

En este caso la propia tapa o compuerta está unida a la cuchilla en su parte trasera, con lo que en lugar de empujarla, se moverían juntas automáticamente, evitando posibles bloqueos en el arrastre. La tapa pasa a ser una pieza flexible, eliminando la parte membranosa intermedia que se requería antes.

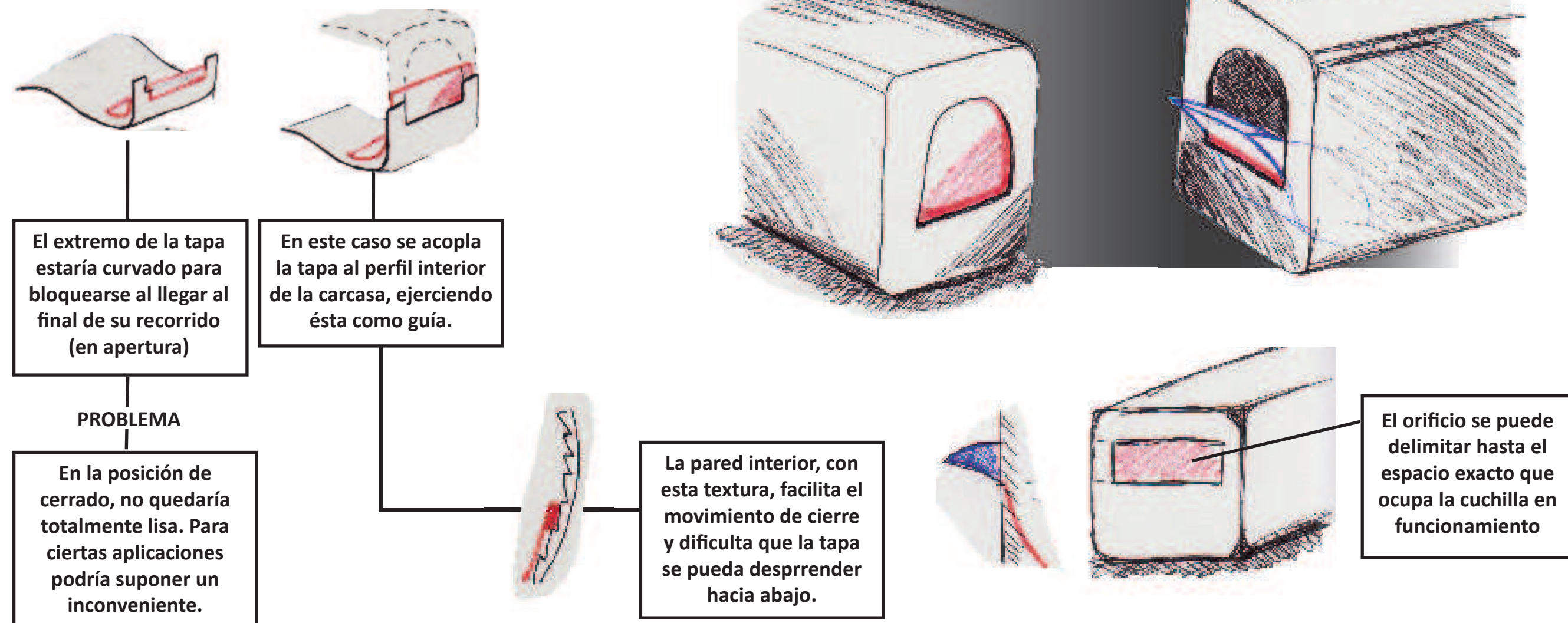


concepto 4. Carcasa de protección alterna

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

ALTERNATIVA 2 (continuación)

Siguiendo con la descripción de esta segunda alternativa formal, se aprecia a continuación dos posibles soluciones para el bloqueo de la compuerta, que al ser flexible necesita ciertas guías o topes para su deslizamiento.



FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

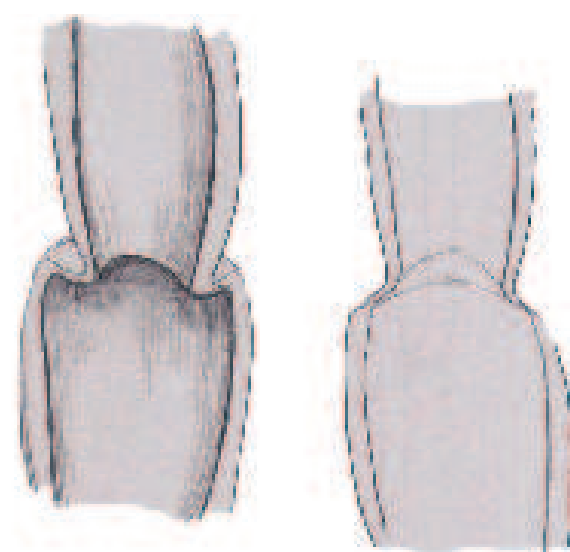
concepto 5. Carcasa articulada

PRINCIPIO BIÓNICO

MEMBRANA INTERSEGMENTAL EN LOS APÉNDICES DE LOS ARTRÓPODOS

La continuidad del exoesqueleto hace que la membrana intersegmental deba encargarse de permitir la movilidad del mismo, condicionando con su forma y disposición en cada articulación el movimiento que realiza la misma.

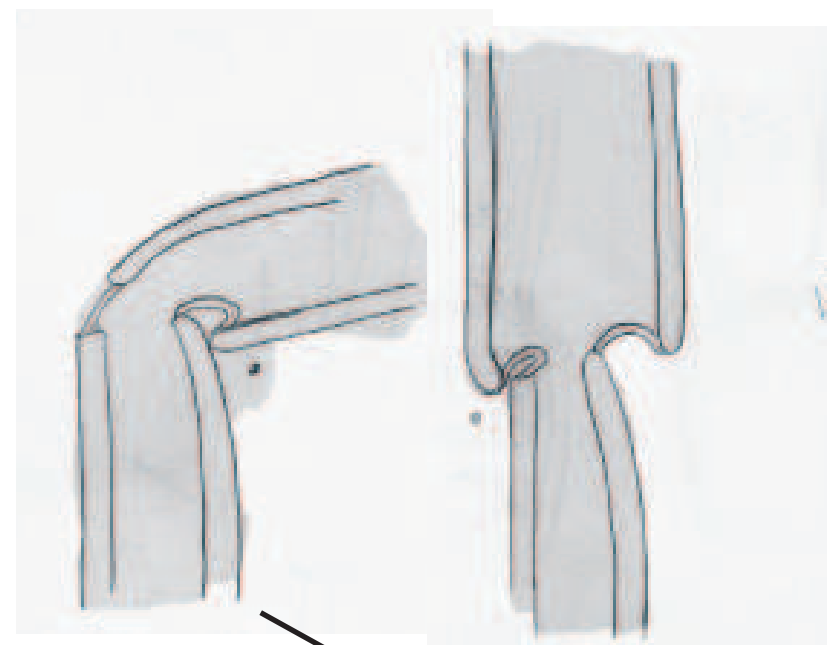
En dependencia de la función que interesa que ejerza cada tagma, la membrana permite giros, virajes o estiramientos.



En el dibujo se aprecia una membrana que permite movimiento longitudinal, es decir, un estiramiento. Esto lo consigue teniendo las mismas dimensiones en toda la circunferencia.

RESUMEN

Este concepto permite la creación de carcasas segmentadas con articulaciones en diversos puntos.



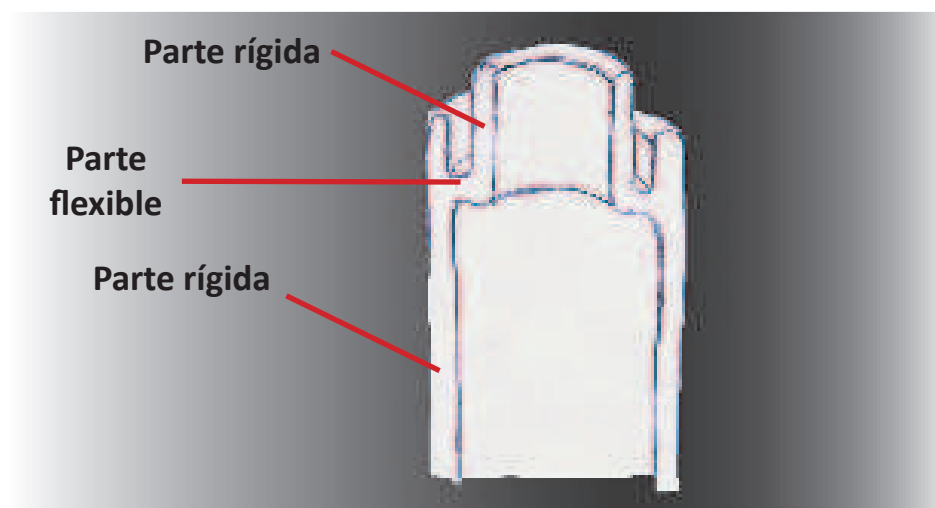
Otro ejemplo, muy común en las patas andadoras y visible sobretodo en crustáceos como los cangrejos, es una membrana más ancha en uno de sus extremos, que junto con la forma de los tagmas que une, permite el giro sólo en el sentido que se muestra en los esquemas.

concepto 5. Carcasa articulada

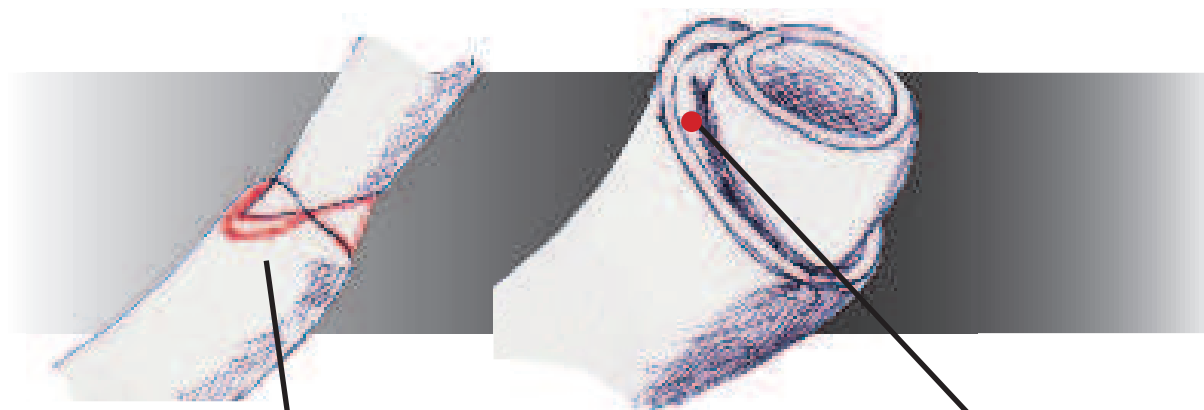
DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

El concepto no difiere mucho de la idea básica explicada anteriormente. Se trata de una solución para carcasas que necesiten cierta movilidad, como la que puede aportar una unión flexible entre zonas rígidas.

Pensada para elementos de perfil circular u ovalado, por ser los más susceptibles de incorporar este sistema, se propone una emulación de la membrana intersegmental consiguiendo, mediante la forma de las zonas rígidas y la de la propia membrana, que el movimiento se restrinja según convenga en cada aplicación.



Otra solución podría ser una membrana que no se retraiga hacia el interior, sino que forme parte de la estructura externa y actúe como elemento flexible



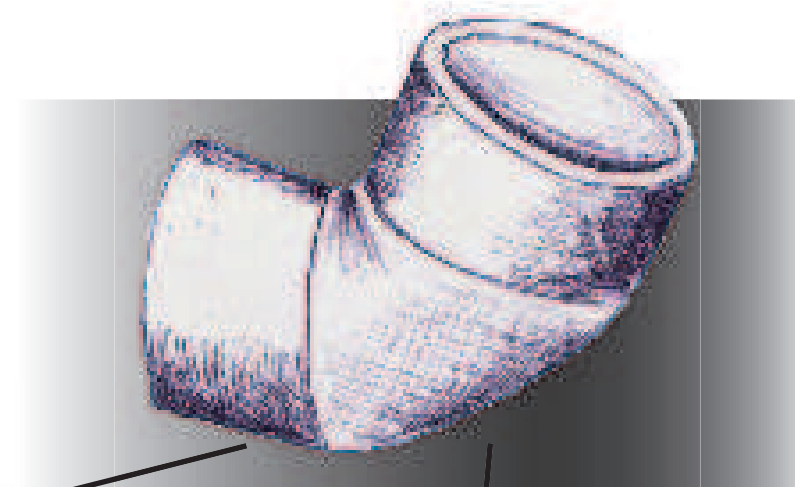
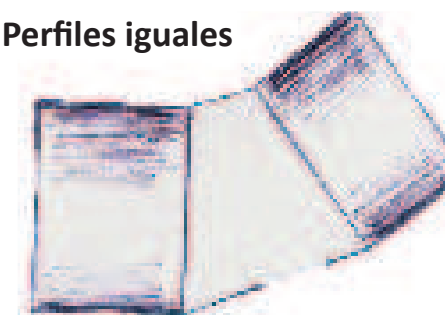
La membrana flexible se pliega internamente cuando está en posición de relajación

En esta imagen se muestra la unión entre dos partes rígidas por medio de la membrana (donde se sitúa el círculo rojo)

Perfiles distintos



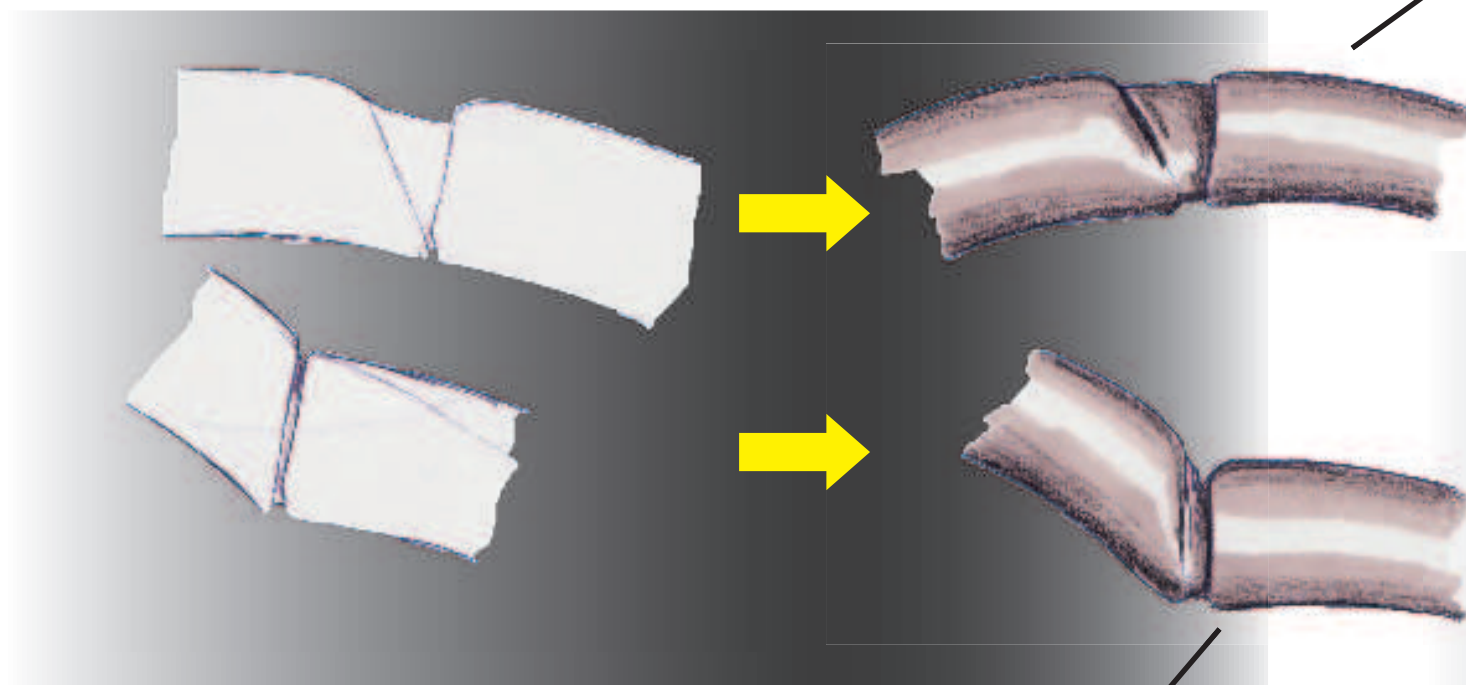
Perfiles iguales



concepto 5. Carcasa articulada

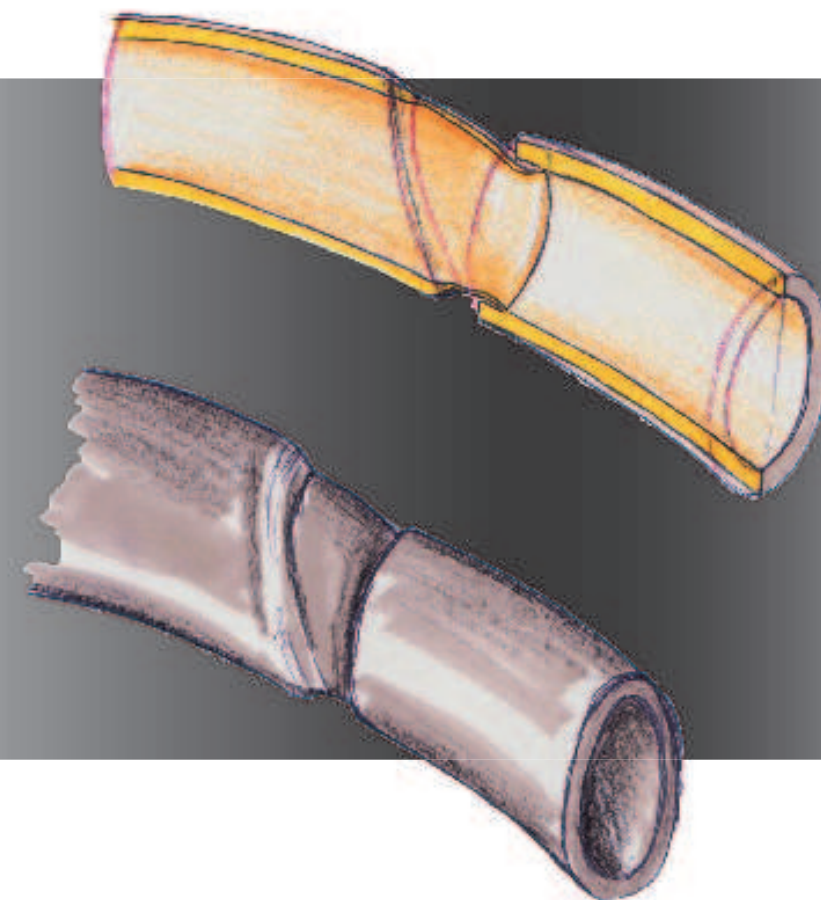
DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

A continuación se muestran algunos dibujos más cercanos a lo que se intenta conseguir. Centrado en la consecución de un giro relativo entre "cilindros" con un tope definido.



Tope inferior. Posición de continuidad.
Ambas partes rígidas se alinean.
Movimiento impedido por la forma de la membrana.

Tope superior. Los extremos de las piezas rígidas coinciden, impidiendo el giro más allá de la posición previamente definida.
Movimiento impedido por la forma de las partes rígidas.



FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

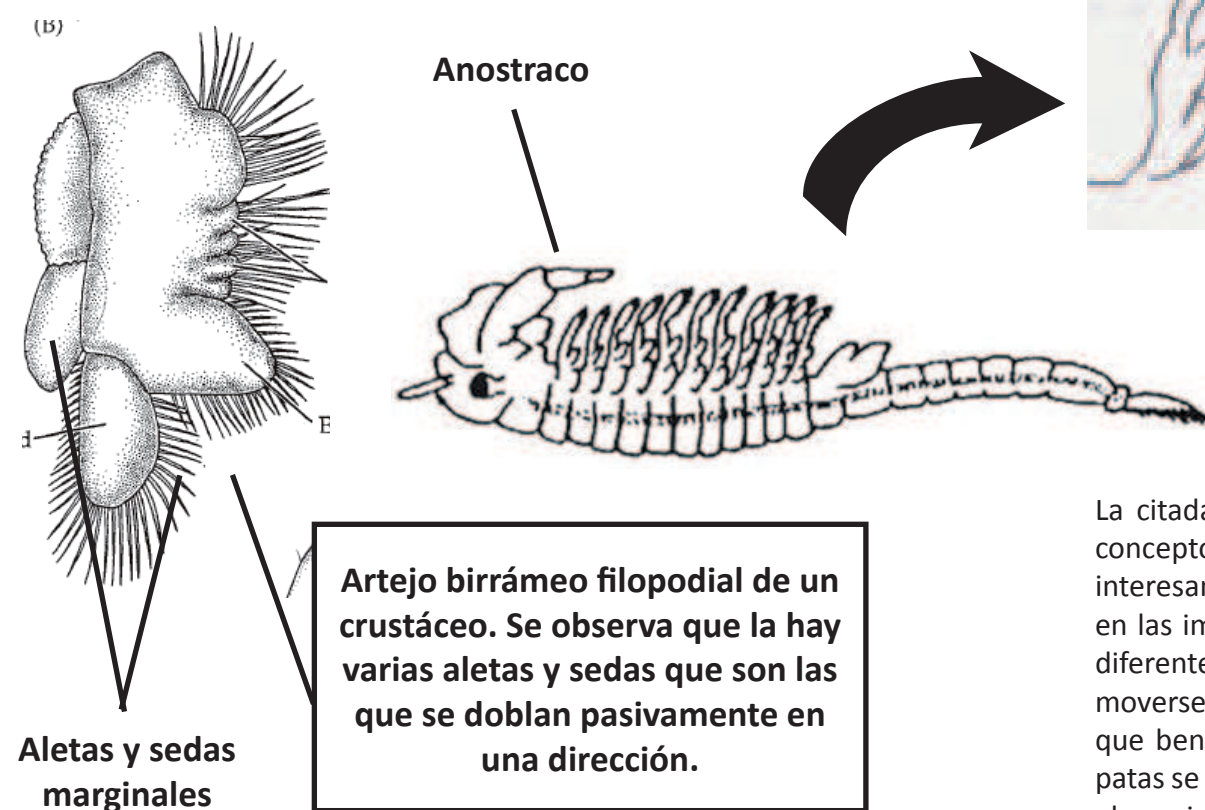
FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

concepto 6. Carcasa para ahorro energético

PRINCIPIO BIÓNICO

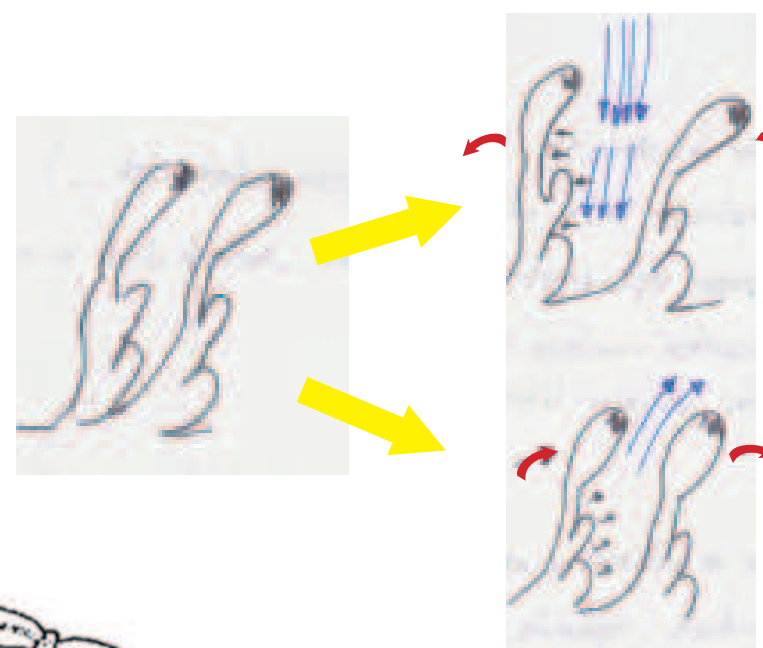
MOVIMIENTOS DE NATACIÓN DE ALGUNOS CRUSTÁCEOS

Los crustáceos primitivos, como por ejemplo los Anostracos, emplean los apéndices filopodiales, más conocidos como sus patas, para el nado. Estos apéndices son utilizados para realizar el potente golpe hacia atrás (propulsores) y el de recuperación hacia delante. En todos los casos, los apéndices están contruidos de tal manera, que en el movimiento de recuperación están flexionados y las aletas y sedas marginales quedan pasivamente dobladas para reducir el coeficiente de rozamiento (resistencia al avance).



RESUMEN

Permite la consecución de una superficie de empuje mayor cuando se requiere y el plegado de esa zona cuando no se necesite.



La citada es es la característica que en que se ha centrado más el concepto, pero también encaminado hacia el ahorro energético es interesante el estudio del movimiento de los apéndices (mostrado en las imágenes superiores). Al moverse dos apéndices contiguos en diferente sentido, el agua penetra en los huecos intersegmentales, y al moverse juntas, hacen salir disparada esta agua generando corrientes que benefician el movimiento con menor esfuerzo. Los 11 pares de patas se mueven de 5 en cinco hacia el mismo sentido, turnándose con el propio movimiento.

concepto 6. Carcasa para ahorro energético

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

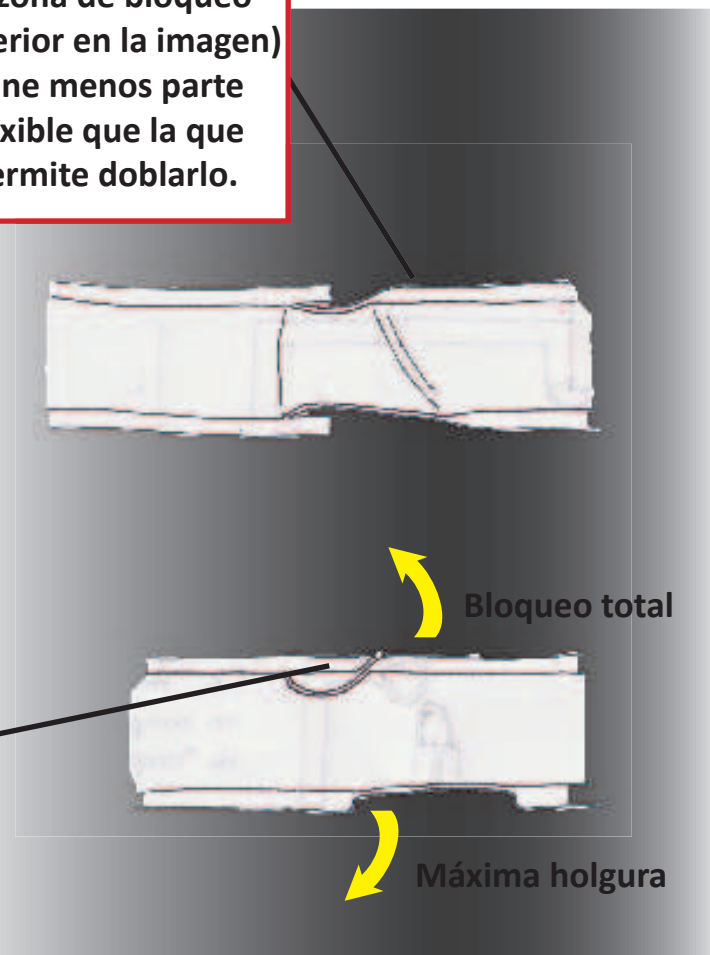
Una simplificación del artejo explicado anteriormente sería la presentada en las imágenes inferiores. Se tiene una pieza grande y otra, acoplada a ella, de menor tamaño, que pudiera girar en una dirección y en otra no, aportando mayor superficie en el plano lateral cuando está desplegada.

Simplificación de la unión entre ambas partes que permite el movimiento en una dirección (muy relacionado con el concepto anterior de la Carcasa Articulada).

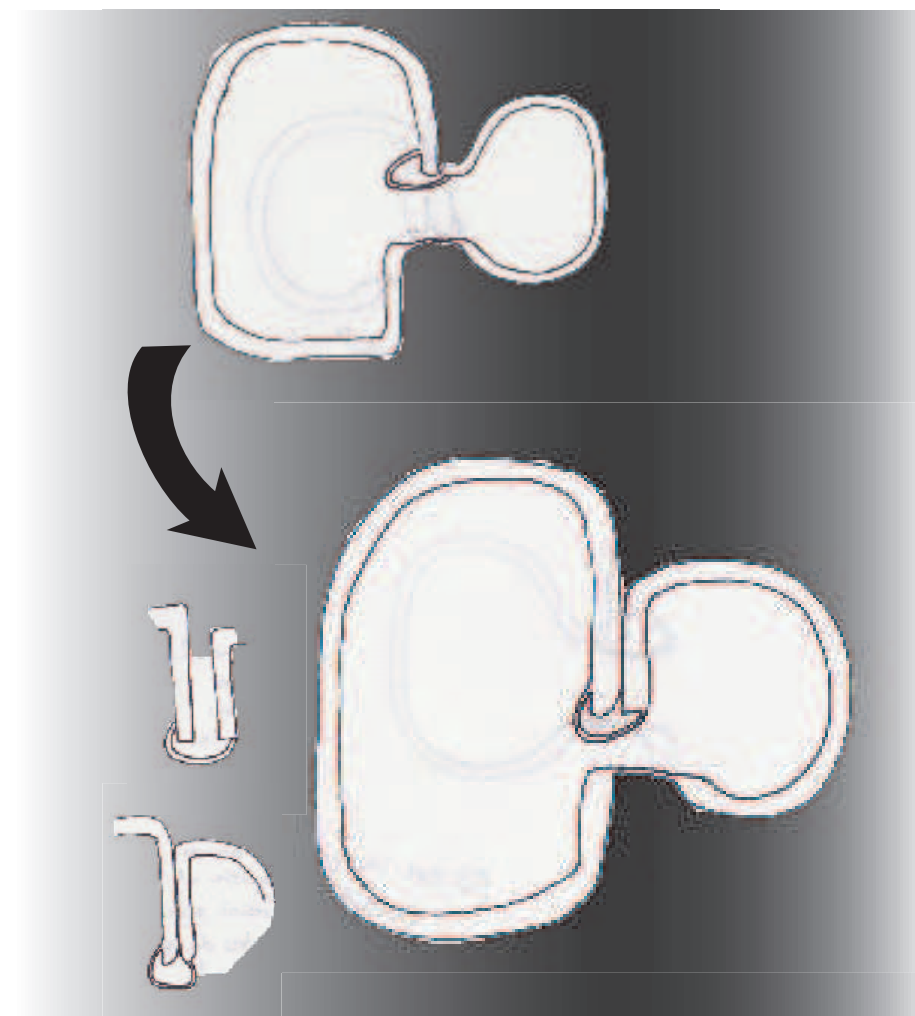
Una buena solución para ayudar al bloqueo en una de las direcciones es que las propias paredes contiguas de ambas piezas o zonas diferenciadas, queden enfrentadas al situarse la pieza móvil en la situación de “desplegada”. En este sentido se muestra a continuación el cambio morfológico entre algo parecido al sistema original y el aporte de ese nuevo detalle.



La zona de bloqueo (superior en la imagen) tiene menos parte flexible que la que permite doblarlo.



Simplificando las formas, se obtiene la solución para un bloqueo completo en una dirección.

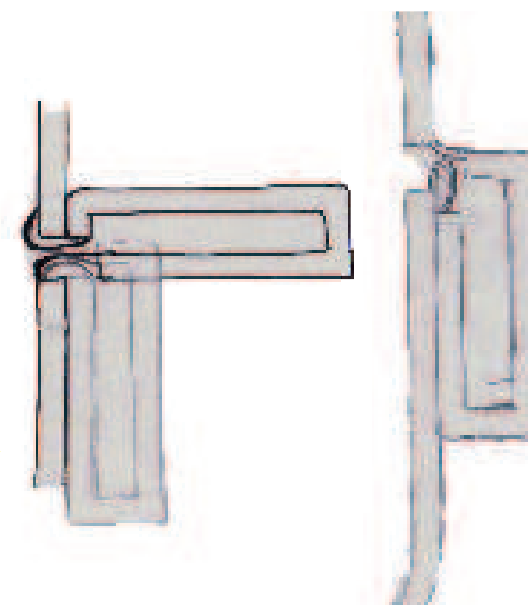
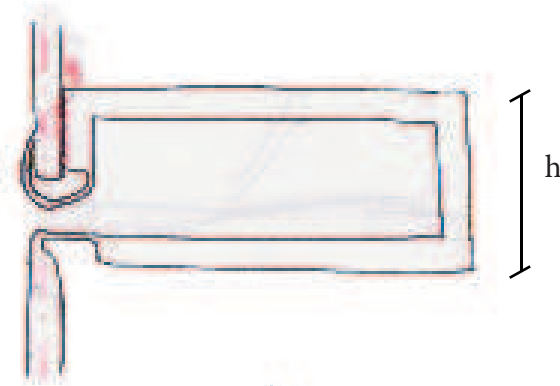


concepto 6. Carcasa para ahorro energético

DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

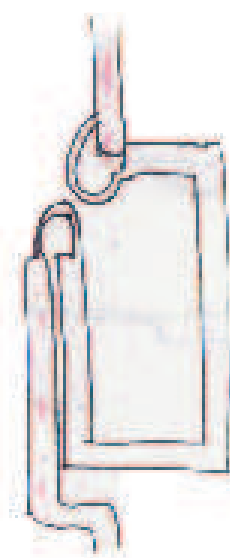
Pensando en aplicaciones donde la diferencia de superficie que se enfrenta a la corriente (tanto de aire como de agua) entre los movimientos de relajación y los de presión, el siguiente punto de evolución sería buscar la forma adecuada de la pieza móvil que optimice los resultados y así implique un ahorro energético mayor.

El grosor de la parte móvil (h) debe ser el suficiente para poder cumplir con el bloqueo (B). Pero si es excesivo, no cumplirá la función de “plegarse”.



Necesitaría un perfil que permitiera su despliegue al llegar corriente de frente.

También podría hacerse una forma que permitiera que la pieza pequeña se insertara total o parcialmente dentro de la pieza grande. En este caso, podría requerirse un sistema interno de accionamiento para el movimiento de tal “pestaña”, ya que al estar insertada, la propia corriente no podría provocar ese movimiento.



a) Inserción total



Con esta disposición, la corriente no ayudaría a la apertura.

Necesitaría un actuador mecánico externo, o de tipo electrónico.

b) Inserción parcial



Tenemos aquí que s y h son similares. Si queremos que s sea pequeña, no hay reducción de espacio ni superficie de contacto con la corriente suficiente. Si s es grande no soluciona nada respecto a a).

FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección

Concepto 2. Carcasa hidromática

Concepto 3. Carcasa elástica

Concepto 4. Carcasa de protección alterna

Concepto 5. Carcas articulada

Concepto 6. Carcasa para ahorro energético

Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

Tabla De Valoraciones

Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto

Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

PRINCIPIO BIÓNICO

CONTROL HOMEOSTÁTICO DE LOS ARTRÓPODOS

La homeostasis es el conjunto de todos los procesos vitales cuya función principal es mantener estables y constantes las condiciones del medio interno de un ser vivo.

En este sentido y como ya se describió en la Fase 1, el exoesqueleto toma un papel fundamental:

- Protege del estrés fisiológico con un sistema de evaginaciones que cierran y abren el paso de gases del interior al exterior de manera intermitente.

- Protege frente a los gradientes iónicos y osmóticos

- Ejerce de barrera frente a los cambios en el exterior, frente a factores como humedad, temperatura o concentraciones gaseosas perjudiciales, entre otros.

El 7º concepto pretende imitar de algún modo el sistema por el cual en ciertas ocasiones se pueden abrir una especie de válvulas para liberar gases u otras sustancias, liberar presión y controlar los gradientes entre el interior y el exterior del caparazón.

Los textos estudiados al respecto hablan de una especie de evaginaciones a nivel microscópico, que vendrían a ser como salientes o bultos que sobresalen de la cutícula y que realizan esa labor de intercambio gaseoso.

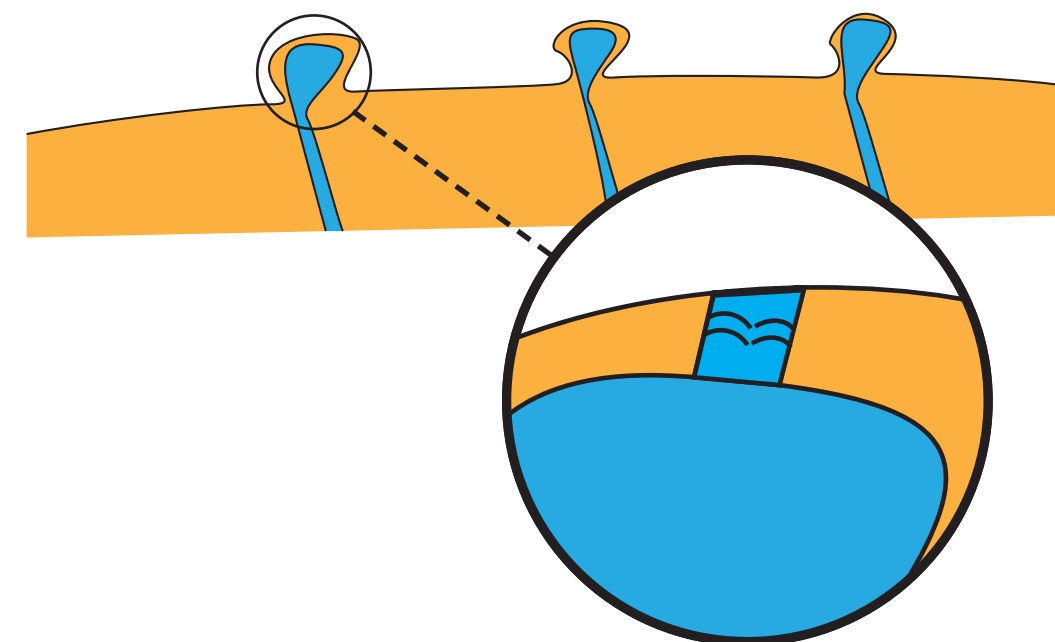
RESUMEN

Consiste en un diseño que permite el paso intermitente de ciertas sustancias (como pueden ser gases) en función de los requerimientos de cada situación.

Según explican dichos textos, la configuración de estas evaginaciones sería la que se muestra en las imágenes inferiores a modo esquemático. Estas “bolsitas” externas conectan con el sistema regulador interno, el resto de órganos que favorecen el control homeostático.

Estas bolsitas (en azul) cuando reciben la información pertinente, permiten el paso al exterior de gases, ya sea para regular temperatura, presión u otros aspectos para la supervivencia.

Esas válvulas pueden abrirse cuando la “bolsita” adquiere ciertas condiciones, derivadas del estado del ser vivo, ya que reciben información de la presión sanguínea, temperatura, etc.



concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

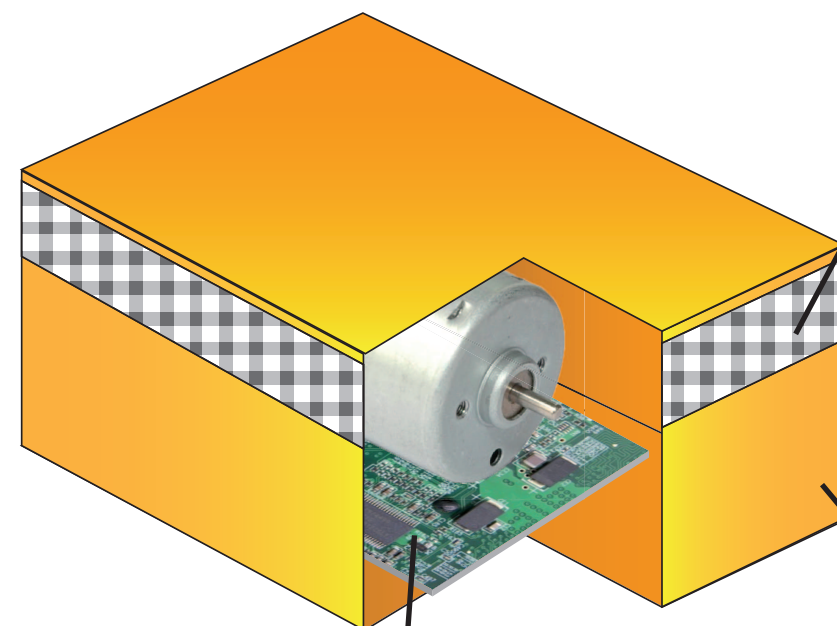
DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

El concepto recogería la idea de esa voluntariedad por parte de la carcasa para permitir el paso de ciertas sustancias. En función de la aplicación podrían ser gases o líquidos.

Muchos de los dispositivos y máquinas vistos anteriormente constan de elementos internos de tipo mecánico, eléctrico o electrónico que generan calor. Para solucionar ese exceso de calor ya existen los sistemas de rejillas que permiten la salida de aire, y muchas veces incorporan ventiladores internos para ayudar a esa dispersión de aire y su consiguiente reducción de temperatura.

En este caso, al copiar el sistema utilizado por el exoesqueleto de muchos artrópodos y definido anteriormente, se puede generar una evolución de esos sistemas, que ofrezca una protección mucho mayor.

La hermeticidad variable puede ser también un punto interesante. La rejillas convencionales no ofrecen la posibilidad a la carcasa de formar una cobertura totalmente hermética, y este diseño podría encaminarse por ahí. La evolución de la idea pasaría a un plano más microscópico para poder desarrollar un sistema de válvulas en la superficie de la zona permeable que respondieran frente a las condiciones de cada momento.



La zona permeable, a la que se podría referir como rejilla (por su similitud con las tradicionales) se colocaría en zonas clave donde no tenga que contener piezas ni los líquidos con que pudiera estar trabajando el mecanismo.

Dispositivos o elementos internos. Producen calor. Podrían trabajar con agua u otros elementos líquidos, en cuyo caso necesitarían dejar salir el vapor para liberar presión.

Una zona de la carcasa, probablemente la más extensa, sería totalmente rígida e impermeable. Ofrecería estabilidad y dureza a la carcasa y una mejor contención de los componentes internos.

FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección

Concepto 2. Carcasa hidromática

Concepto 3. Carcasa elástica

Concepto 4. Carcasa de protección alterna

Concepto 5. Carcas articulada

Concepto 6. Carcasa para ahorro energético

Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

Tabla De Valoraciones

Lista De Aplicaciones Y

Utilidades Del Concepto

Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

Ya definidos los 7 conceptos generados a partir de las necesidades que podrían verse cubiertas o los problemas que pudieran ser solucionados a partir de estructuras o mecanismos naturales, el próximo paso es la selección de uno de ellos para su evolución final a un nivel más detallado.

Dado que 7 es un amplio número de ideas conceptuales, a la hora de elegir uno se ha creído oportuna la preselección de algunos de ellos, los que más posibilidades de éxito pueden tener en el desarrollo final, o que más utilidad o grado de innovación representen.

A continuación se diferencian los 3 seleccionados, aportando las ideas principales que han llevado a la selección de unos y no de los otros.

1. Carcasa flexible en una dirección. Seleccionado

En principio se había pensado en la aplicación de una superficie similar a la vista en la naturaleza, lo cual requeriría de nano tecnologías que se saldrían en cierto grado del objetivo del proyecto. La razón para la selección de este concepto es la posibilidad de obtener, en unas proporciones mayores, elementos, superficies, protecciones, etc. que den la posibilidad de doblarse en un sentido y no en el otro, lo que sí que puede aportar un gran número de posibles aplicaciones.

2. Carcasa hidromática. No seleccionado

La búsqueda de una información más detallada descubre que ya existen formas de lograr elementos de este carácter, dado que los materiales inteligentes están a la orden del día. La innovación que supondría este concepto respecto de los demás es escasa.

3. Carcasa elástica. No seleccionado

Es algo demasiado básico. Existen hoy en día diversidad de sistemas y materiales que pueden realizar las funciones que aportaría este concepto sin mayor problema.

4. Modelo de apertura automática. Seleccionado

En la idea general del concepto se muestra como un mecanismo que permite la salida y entrada de una cuchilla de manera segura, enfocado al corte de elementos. El motivo de seleccionar esta opción es que el abanico se puede abrir mucho más estudiando las funcionalidades que permiten los elementos naturales definidos: aguijón, uña retráctil y colmillos móviles. De esa manera el corte se presenta tan solo como una de las muchas aplicaciones o finalidades que pueden darse de este concepto. Por todo ello se concluye que es una idea apta para un desarrollo más definido antes de la selección final.

5. Carcas articulada. No seleccionado

La sencillez de su funcionamiento hace que sea demasiado común, innovando relativamente poco. Además el concepto 6 aporta a partir del mismo principio una idea más definida y encaminada a un objetivo concreto y válido.

6. Carcasa para ahorro energético. Seleccionado

Es la tercera y última opción seleccionada. Como se ha dicho anteriormente, ofrece posibilidades de innovación con una finalidad definida, pudiendo aplicarse a muchos campos que tengan que ver con las corrientes de viento y agua, tanto para la generación de las mismas como para el control, impedimento o aprovechamiento para otros fines. En una ampliación de este concepto, convendrá analizar las posibilidades derivadas del movimiento de vaivén, y no solo centrarse en la función de ahorro energético que aporta a los sujetos.

7. Carcasa de permeabilidad variable. No seleccionado

La poca información encontrada en relación al sistema natural y la escasa viabilidad de un posible concepto concreto descartan esta opción. Existen varios sistemas actualmente que permiten el paso intermitente de sustancias a través de barreras de contención, o materiales en general. Aparece el problema del concepto 2, donde ya se anotaba que existen infinidad de materiales que responden ante estímulos externos, como puede ser la humedad o el agua.

2.1. Redefinición del concepto 1

Se ha comentado que podría ofrecer nuevas posibilidades un pequeño estudio del concepto a una escala mayor, por lo que las siguientes líneas se centran en un análisis de las opciones que podría aportar este concepto cuando se incrementa la escala. Esto significa que el relieve descrito y que en la cutícula tiene un carácter microscópico, se incrementa pasando a ser visible, a niveles de centímetros de grosor.

NIVELES DE APLICACIÓN

NIVEL MICROSCÓPICO

Aplicable a carcasas, creación de materiales. Situaciones donde convenga una mayor flexibilidad en un sentido.

A UNA ESCALA MAYOR

Sería "copiar" la forma de la superficie que permite esta flexibilidad unilateral.

Esta segunda opción está inexplorada, por lo que se realizará un pequeño análisis de viabilidad de la misma para tener mayor información antes de la selección final.

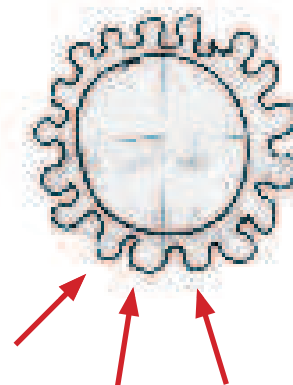
Como primer paso, habría que averiguar si esa misma forma es válida a esta escala, si se puede simplificar (menos niveles de pliegues) siendo aún útil y práctica. Los materiales también serán clave, dado que se tiene que definir un grupo de materiales susceptibles de ser utilizados por tener una flexibilidad apreciable que disminuya considerablemente con el grosor.

FORMA DE LA CARCASA

Por la forma del elemento protector o de carcasa, este podría ser plano, cilíndrico o esférico.

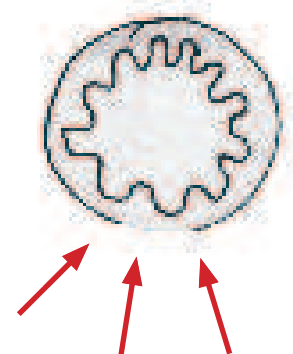
FORMA ESFÉRICA

Comportamiento ante presiones externas



No genera deformación dado que la textura impide el giro en ese sentido. Puede ser útil para protección de elementos delicados.

En este caso, si toda la superficie exterior cuenta con esa textura, no se conseguiría el efecto deseado, por presentar en todas direcciones del espacio la misma fuerza de rigidez.



Con la zona rugosa hacia dentro parece que el problema sería el mismo. Si la falta de flexibilidad se consigue con una constricción de los pliegues, al situarse en esta posición sería más complicada la deformación.

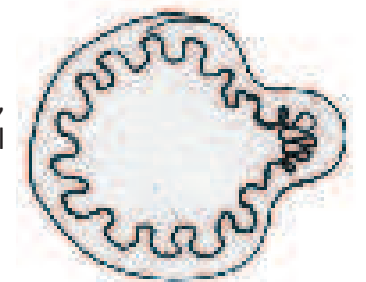
Comportamiento ante presiones externas



En el punto de presión sí que sería posible la deformación porque los relieves tienden a separarse.

La deformación generaría a su alrededor una deformación contraria, que está impedida.

Cuando la presión es en el interior, el problema sería el mismo que en el caso anterior.



FORMA CILÍNDRICA

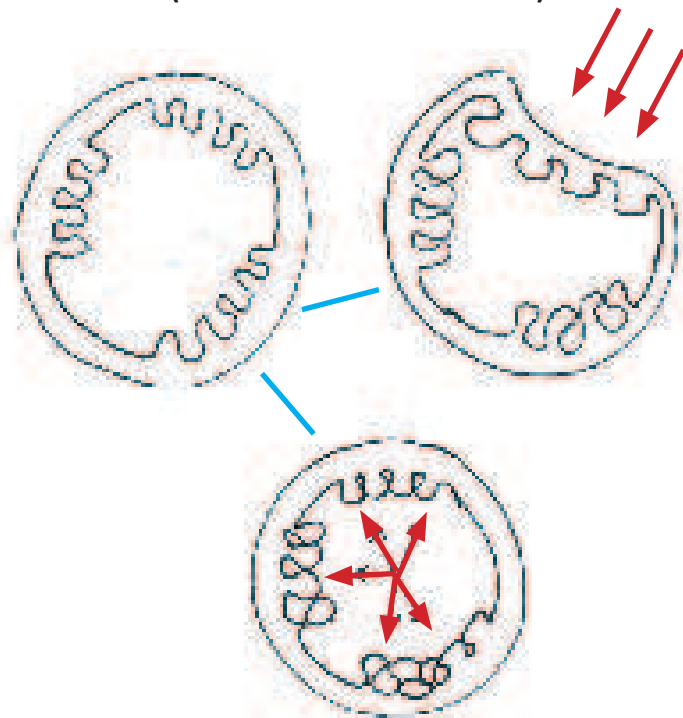
Todos estos mismos problemas también podrían surgir en el elemento cilíndrico, por lo cual convendría algún cambio o modificación en la estructura.

Por ejemplo podrían probarse diferentes relieves, tamaños, separaciones, colocar la textura intermitentemente para permitir según qué movimiento, etc.

2.1. Redefinición del concepto 1

INTERMITENCIA DE LOS RELIEVES

Relieve interno (fuerzas externas e internas)



En este caso, al tener espacio lateral, permitiría la expansión de los relieves y por tanto la flexibilidad frente a fuerzas o presiones externas. Cuando la presión viene de dentro, intentando expandir la cubierta, se ejerce una presión entre los pliegues que impide la deformación del cilindro.

A primera vista, parece que la colocación de la textura de manera intermitente ofrecería los resultados deseados.

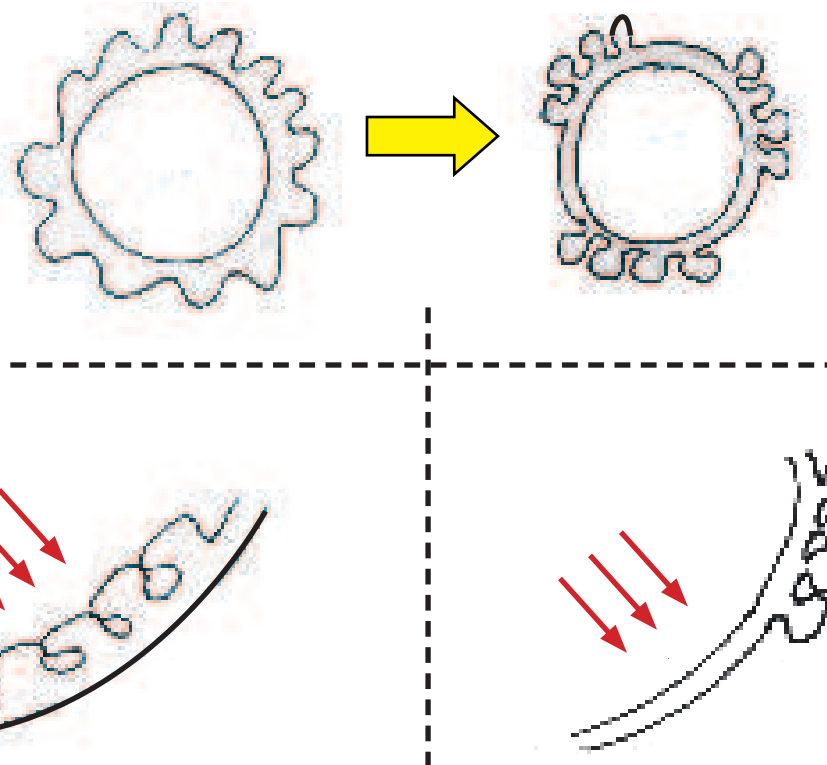
En el caso de la de **relieve externo** tenemos:

- Presión desde fuera no provoca deformación
- Presión desde dentro

a) Si es equitativa, la misma en todas las direcciones, la flexibilidad del material base marcaría el grado de amplitud que fuese permitido.

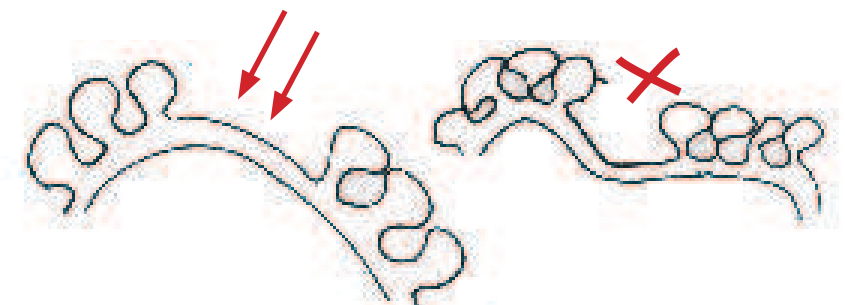
b) Si es puntual, o desigual, la amplitud y deformación generada en algunas zonas posiblemente provocaría un bloqueo de los pliegues colindantes, impidiendo por tanto tal deformación.

En este caso, los problemas se podrían solucionar también colocando los relieves de una manera intermitente.



- Presión externa [No deformación]

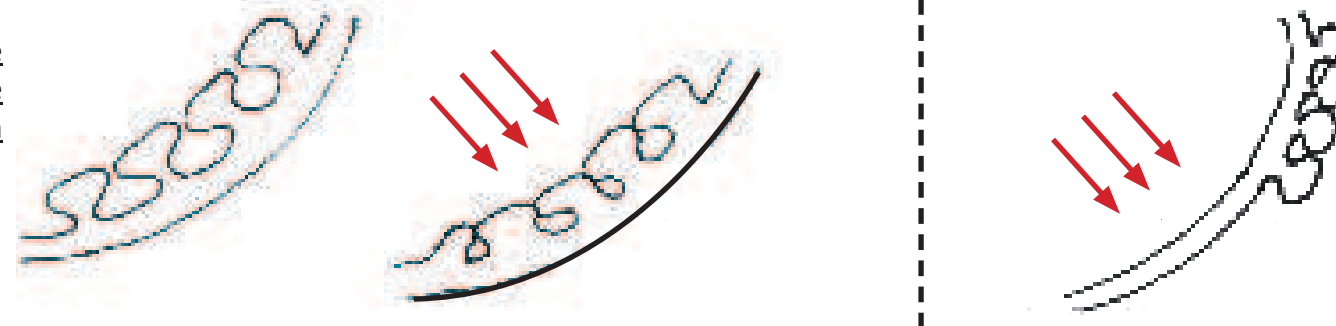
- a) Uniforme ✓
- b) En la zona texturizada ✓
- c) En zonas sin textura ✗



En principio parece que en este último caso sí que habría deformación.

- Presión interna [Deformación permitida]

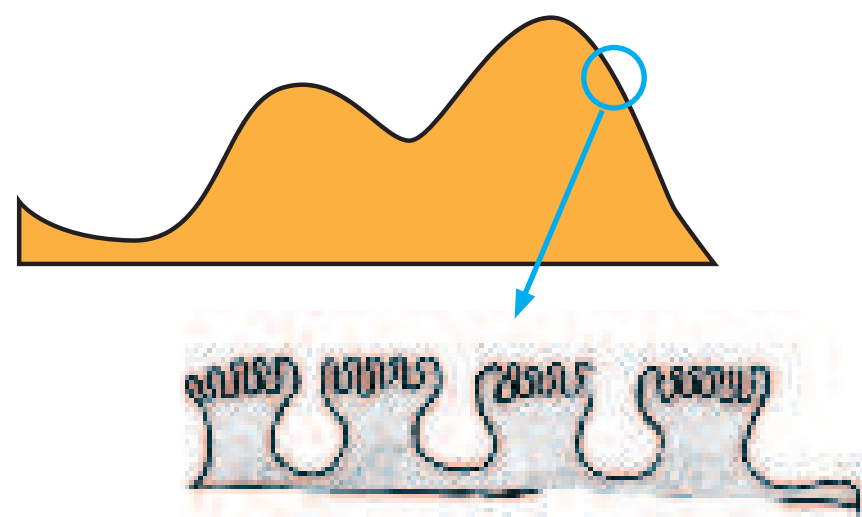
- a) Uniforme ✓ (la elasticidad del material permite su ampliación de tamaño).
- b) Bajo zonas texturizadas ✓ (pueden separarse libremente los pliegues situados en esa zona).
- c) Bajo zonas lisas ✓? (es probable que se pueda). Al existir otras zonas lisas cerca, la fuerza transmitida a los pliegues puede ser liberada y no generar presión ni constricción



2.1. Redefinición del concepto 1

FORMA DE LOS RELIEVES

Esquema de la disposición de pliegues original:



3 órdenes de pliegues que aportan más superficie, más dureza en esa cara. Trabaja a una escala microscópica, a escala mayor hay que simplificarlo.

SIMPLIFICACIÓN 1

Forma compuesta por los dos últimos órdenes. Más viable a nivel de piezas grandes.

Los materiales condicionaran los relieves. Cierta flexibilidad pero sin exceso de deformación. Interesa que al "chocar" los relieves se genere una presión que aporte fuerza, rigidez. Importante también el tamaño de los relieves más pequeños, que con algunos materiales podrían romperse.

* Los estudios de resistencia, de tamaño o forma exacta que requerirá en función del material y/o la aplicación, se realizarían al elegir el concepto.

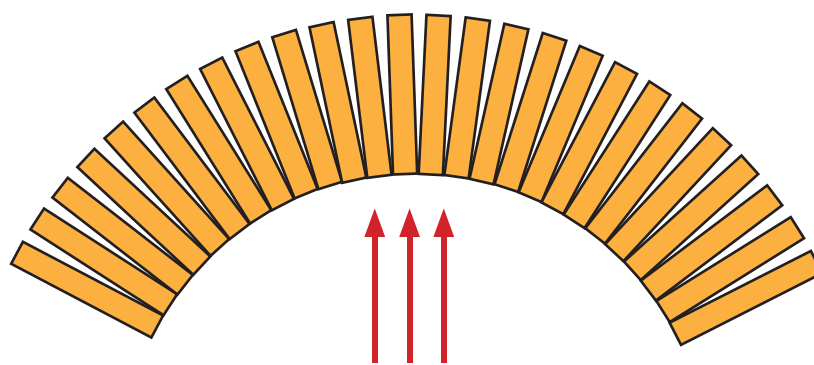
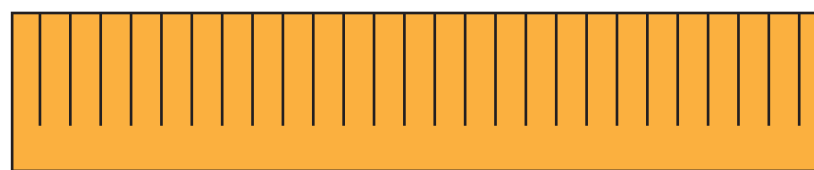
SIMPLIFICACIÓN 2. Se elimina el último orden.

Más barato de producir/fabricar, más sencillo para el consumidor. En muchas aplicaciones puede que con las características que ofrece este diseño, fuera más que suficiente.

Varios aspectos como grosores, altura de los relieves, distancia entre ellos o materiales viables serían abordables una vez elegido como concepto final.



SIMPLIFICACIÓN 3. Relieves paralelos



En un sentido la superficie ejerce cierta resistencia con grosor "a" y en el otro con "b".

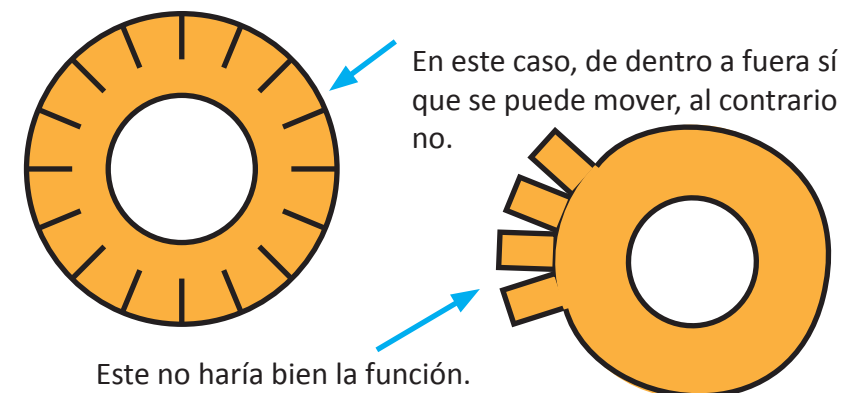
Hacia el lado superior sería imposible doblarlo mientras que hacia el inferior sería fácil.

Esa resistencia al doblado podría regularse según interese para la aplicación final acortando la diferencia b-a.

Una variante podría ser que las puntas de los rectángulos incorporaran chapas duras (metal, plásticos rígido) que ayudaran en la función de bloquear el movimiento en esa dirección [también válido para otras alternativas].

El esquema dado solo sería útil en plano. Para cilindro haría una nueva variación:

Para que el efecto sea bueno, los segmentos tendrían que tener cierta amplitud, es decir, que los surcos que los separan no sean paralelos, sino radiales con centro común en el centro del cilindro.



2.1. Redefinición del concepto 1

TAMAÑO DE LOS RELIEVES

Cuanto más grande sea la escala utilizada, más material habrá y mayor resistencia ofrecerá.

El grosor de la superficie base no puede aumentar demasiado, ya que a partir de cierto espesor dejará de ser flexible. Será de gran utilidad hacer un estudio analítico sobre los grosores límite, a los que un material flexible pierde tal flexibilidad (silicona, caucho, nylon, etc.).

Al intentar el pandeo ejerciendo una fuerza F_p sobre la superficie, los cuerpos 1 y 2 ejercen una presión mutua que, al ser mayor su grosor "r", será mucho mayor.

A mayor tamaño, más presión y más dificultad para el doblado en la dirección del relieve.

Cuanto mayores sean las fuerzas externas que se pretendan contrarestar, mayor debe ser el grosor de los salientes.

Las posibles opciones serían:

Espesor fino de la superficie base y relieves pequeños



Mucha flexibilidad hacia abajo.
Constricción moderada hacia arriba.
Apto para aplicaciones pequeñas con esfuerzos moderados, sin demasiados requerimientos.

Espesor fino de la superficie base y relieves grandes



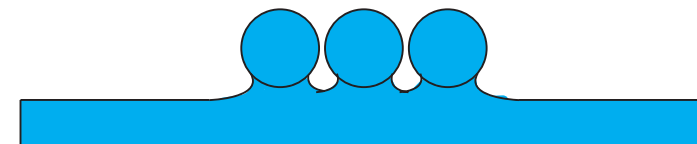
Mucha flexibilidad hacia abajo y constricción muy alta hacia arriba.
Aplicaciones más grandes, de tamaño medio.
Diferencia de flexibilidad entre un giro y el otro muy elevada.

Espesor grueso de la superficie base y relieves pequeños



Poca flexibilidad hacia abajo y constricción moderada hacia arriba.
Aplicaciones más grandes, de tamaño medio.
Diferencia de flexibilidad entre un giro y el otro bastante moderada.

Espesor grueso de la superficie base y relieves grandes



Poca flexibilidad hacia abajo y constricción muy alta hacia arriba.
Aplicaciones más grandes, de tamaño medio.
Diferencia de flexibilidad entre un giro y el otro muy elevada.

2.1. Redefinición del concepto 1

SEPARACIÓN ENTRE PICOS

a)



b)



En a) la distancia entre picos “d” es menor que en la representación b). A simple vista se puede decir que en teoría la constricción en la 1ª será más fuerte y eficaz, dado que se necesitará menos giro para que los picos choquen y ejerzan presión entre sí.

a)

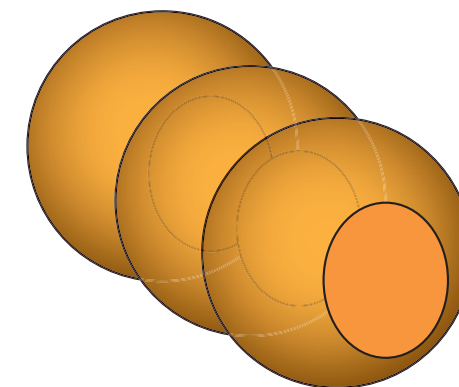
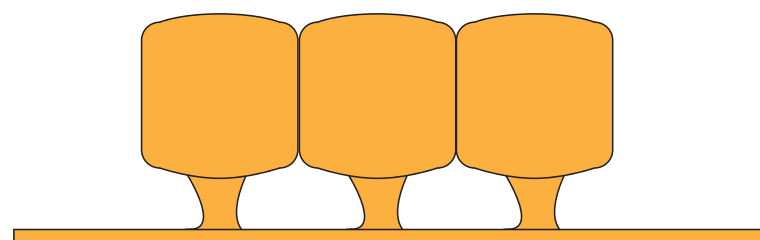


b)



Se aprecia a grandes rasgos que donde en a) hay contacto, tenemos que en b) todavía no lo hay para el mismo giro. Con distancia inicial = 0, la constricción sería instantánea, lo cual interesa en los casos en que no se desea nada de flexión o una flexión casi nula.

Pensando en una mayor efectividad del mecanismo, se piensa en la forma de los relieves, que podrían tener la cara de contacto plana, para generar más presión desde el comienzo de la flexión y aportar rigidez más instantánea.



DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.2. Posibles aplicaciones c1

CONCEPTO 1. CARCASA FLEXIBLE EN UNA DIRECCIÓN

La redefinición del concepto podría estar encaminada a la solución o mejora en aplicaciones relacionadas con:

LA ERGONOMÍA, ACOMODACIÓN DEL CUERPO

En cierta manera, la comodidad y el bienestar del usuario en su interacción con algunos elementos. De esta manera quizá se podría incorporar este concepto a productos de uso común que tengan mucho que ver con las **posturas de trabajo, aparatos de ejercicios** (gimnasio) u otros entornos como el **coche, hospitales, colegios**, etc, ayudando a calibrar posturas. En general elementos que permitan una protección corporal ofreciendo movilidad en un sentido pero a la vez rigidez en el otro.

El concepto aportaría una superficie sólida y rígida sobre la que apoyarse (espalda, cuello, piernas, etc) que pudiera ser flexible en una dirección para ofrecer rangos de comodidad dentro de unas recomendaciones que vengan dadas por tablas antropométricas u otras directrices de similar calibre.

A modo de ejemplo, se podría aplicar a una funda para el asiento del coche que tenga cierta flexibilidad en según qué direcciones para amoldarse al cuerpo.





ELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

2.2. Posibles aplicaciones c1

CONCEPTO 1. CARCASA FLEXIBLE EN UNA DIRECCIÓN

PROTECCIÓN

Entendiendo que la ergonomía se dedica al estudio del cuerpo para la aplicación de unas normas y mediciones en los productos de manera que estos sean más cómodos, seguros, eficientes, etc., se entiende por protección aquella referente a cualquier campo en que el producto pueda ofrecer seguridad frente al funcionamiento de un mecanismo. Entrarían dentro de esta clasificación **sistemas de máquinas que trabajen a altas presiones** o que puedan por otros motivos ser perjudiciales o peligrosos para el ser humano.

El concepto ejercería ante presiones de fluidos como una barrera protectora, un elemento rígido de contención, que en ciertas ocasiones pueda interesar que sea flexible en una dirección.

La carcasa cilíndrica podría ofrecer una **solución para el diseño de tuberías de gas o líquidos que deban soportar grandes presiones**, o diferencias de presión entre interior y exterior. En este sentido, será bueno pensar en los posibles campos de actuación donde intervienen elementos de estas características, que se requiera un soporte de la presión sin ceder en un sentido, pero que ofreciera flexibilidad en el otro para realizar por ejemplo tareas de mantenimiento, cambio y colocación de piezas.



Tubería industrial



Tuberías para gas natural



Tubo protector para gas natural

2.3. Conclusiones concepto 1

Al estudiar las opciones que ofrece un aumento en la escala del relieve se ha conseguido una ampliación de miras que ha conllevado un avance y una mayor diversidad de utilidades del mismo.

Los aspectos estudiados podrían servir para diferentes aplicaciones amoldando su forma, tamaño y disposición a la finalidad. Es un punto positivo que permite pensar en un futuro éxito del concepto.

En cuanto a las posibles aplicaciones, han aparecido varias vías de trabajo por lo que las expectativas son buenas en cuanto a la incorporación de este concepto en productos de uso común.

Los productos destinados a la comodidad y la corrección de posturas están en auge hoy en día y siempre son muy bien acogidos por los usuarios, por lo que una evolución en el sentido de los productos de esa tipología tendría un futuro optimista.

Cabe también añadir una nota negativa, y es que la simplificación que requeriría un producto económicamente viable, puede no ser eficaz para el fin que se busca. La naturaleza trabaja en espesores y dimensiones nanoscópicas y al incrementar tales variables es posible que el elemento no llegue a funcionar. Podría ser de utilidad un estudio mecánico del comportamiento de superficies de este tipo ante varios esfuerzos. Al estudiar las opciones que ofrece un aumento en la escala del relieve se ha conseguido una ampliación de miras que ha conllevado un avance y una mayor diversidad de utilidades del mismo.



FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.4. Redefinición del concepto 4

Tal y como se ha comentado en la justificación de la elección de este concepto para un estudio algo más profundo antes alcanzar una decisión final, se quiere ampliar el abanico de posibilidades que podría ofrecer el estudio de los mecanismos naturales que entran en juego.

Con este fin, se realiza un análisis más concreto de cada mecanismo. La idea es seleccionar mecanismos que compartan la característica de clavarse para proteger al ser vivo o para atacar a sus presas, y que incorpore algún sistema secundario que le permita protegerse en caso de que no vaya a ser usado.

Se verán a continuación los que aparecían en la presentación del concepto (el aguijón de algunos insectos y arácnidos y las uñas retráctiles de los felinos) además de otros similares cuyas funciones pueden aportar diferentes respuestas, como son los colmillos abatibles de algunas serpientes y los cnidoblastos, elementos que incorporan las medusas y que se explican más adelante.

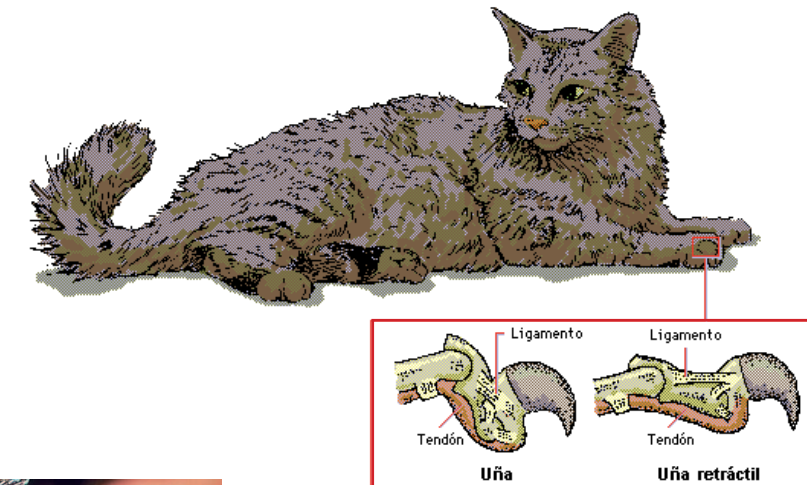
AGUIJÓN

La información detallada acerca del funcionamiento del aguijón se encontrará en el pertinente anexo 4. A continuación se muestran varias fotografías de aguijones de diferentes sujetos.



UÑAS RETRÁCTILES

Las uñas de los felinos poseen un sistema que las protege bajo una capa de piel cuando no están en uso. Ya se ha explicado anteriormente el mecanismo pero en el Anexo 4 se ofrece una extensión de esa información



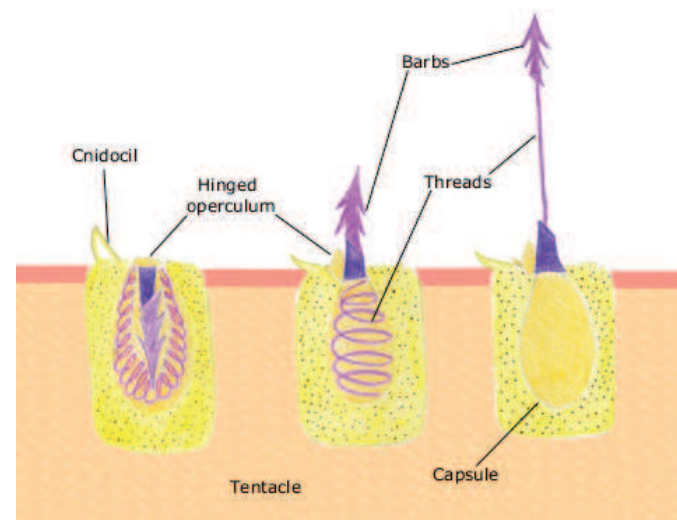
2.4. Redefinición del concepto 4

CNIDOBLASTOS

Los cnidoblastos o cnidocitos son unas células especiales exclusivas de los Cnidarios (medusas, corales, anémonas de mar) que segregan una sustancia urticante y cuya misión es tanto la defensa contra los depredadores como el ataque para capturar presas. (Anexo 4 para más info.)

Cuando el nematocisto es estimulado se produce la evaginación del filamento que se clava en la piel de la víctima o depredador e inyecta el líquido venenoso contenido en la cápsula.

Los cnidocitos que contienen los nematocistos se extienden por toda la epidermis. La hidra tiene tres tipos funcionales de nematocistos: los que penetran en la presa e inyectan el veneno (penetrantes); los que envuelven y enredan a la presa (envolventes); y los que secretan una sustancia adhesiva utilizada en la locomoción y fijación (glutinantes).



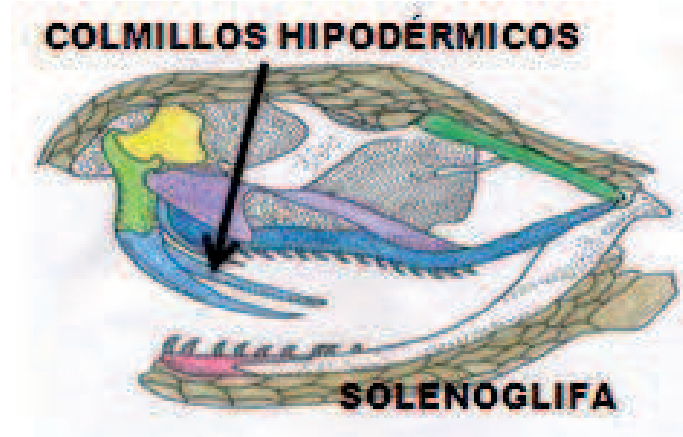
COLMILLOS

Estudiados en las serpientes solenoglifas, que pueden abatir los colmillos sobre el paladar al cerrar la boca.

El maxilar de estas serpientes es pequeño y verticalmente eréctil, lo cual le permite a la serpiente cerrar la boca y replegar los colmillos hacia el techo de ésta.

Los colmillos están recubiertos por una mucosa que se llama Vagina Dentalis. Estos además poseen un conducto que lleva la ponzoña desde la glándula productora hasta la punta del colmillo.

En el momento que la serpiente se dispone a morder, abre la boca en un ángulo cercano a 180° y el maxilar superior se mueve hacia adelante, formando un ángulo de 90° con el labio superior.



2.4. Redefinición del concepto 4

Una vez descritos a grandes rasgos los cuatro mecanismos naturales de los que puede servirse el concepto en cuestión, se pasa a realizar un análisis de las funciones que realiza cada uno de ellos, tanto principales como secundarias para poder cumplir su objetivo.

TABLA 1 de 2

ELEMENTO NATURAL	FUNCIÓN HABILITADA	MECANISMO O FUNCIONES QUE PERMITEN LA PRINCIPAL	SER O SERES QUE INCORPORAN LA FUNCIÓN
UÑA	Arañar, rasgar	Mecanismo de salida y entrada de la uña por medio de un tendón que al tensionar arrastra a aquella obligándola a retraerse. La forma de la uña permite esta función, al ser afilada, lo cual a su vez consigue mantenerse gracias al propio roce al rasgar o andar.	Felinos
	Trepar	La fuerza de la articulación entre la pata y los dedos/ las uñas. La propia forma afilada y curvada de la uña permite también esta función.	Felinos
	Cortar	La uña afilada y su rigidez permiten que ejerza de elemento cortante eficaz.	Felinos
	Frenarse	Uña afilada y articulación fuerte y con buena estabilidad.	Felinos
	Cubrir la uña	La piel de la pata cubre a la uña al mantenerse estática mientras que ésta se retrae. La uña se retrae gracias a la relajación del tendón que la sujeta al músculo. Al tensarse de nuevo, la uña “gira” sobre el tendón y reaparece.	
	Agarrarse al terreno	Es una función que comparte aspectos con trepar y frenarse, por lo que los mecanismos que la permiten son los mismos que para aquellas	Felinos
AGUIJÓN	Pinchar/ punzar	Forma puntiaguda y consistencia dura del elemento	Escorpiones, abejas, hormigas, rayas
	Inyectar	Permitida por la función de pinchar. Los canales internos del aguijón llevan el veneno de las glándulas a la punta del mismo.	Escorpiones, abejas, hormigas, rayas
	Dar descargas eléctricas	Una glándula interna acumula hasta 4 voltios y los descarga al contactar el aguijón con el otro sujeto.	Rayas
	Expulsar veneno	La glándula del aguijón es como un cerebro, expulsa veneno continuamente sobre la víctima aunque el aguijón se haya desprendido.	Escorpiones, abejas, hormigas, rayas
	Esconder el aguijón	Con el fin de que el aguijón no esté siempre apuntando hacia afuera, éste se encuentra siempre al final de la cola o abdomen del sujeto, tras una hilera de segmentos cuticulares paralelos que permiten el doblamiento de la misma y haciendo que el aguijón no apunte siempre hacia afuera.	
	Clavar	Función permitida por la anterior de pinchar/punzar. La forma alargada permite que se inserte a cierta profundidad. El rozamiento con la piel de la víctima es mayor que la conexión del aguijón con su portador, por lo que se queda clavado. El ganglio del aguijón hace que este penetre en la piel por sí mismo.	Escorpiones, abejas, hormigas, rayas



ELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

2.4. Redefinición del concepto 4

TABLA 2 de 2

ELEMENTO NATURAL	FUNCIÓN HABILITADA	MECANISMO O FUNCIONES QUE PERMITEN LA PRINCIPAL	SER O SERES QUE INCORPORAN LA FUNCIÓN
CNIDOBLASTOS	Estimulación, sensibilidad	El cnidotilio es un pequeño órgano externo a la piel con forma de punta que capta los estímulos que desencadenan la descarga	Medusas, corales y anémonas
	Protección del filamento	Un opérculo o pared externa tapa el filamento impidiendo que este se desprenda accidentalmente o esté al aire pudiendo resultar dañado.	
	Expulsión del filamento	Al excitarse el cnidotilio abre la compuerta (opérculo) que permite al filamento salir disparado.	Medusas, corales y anémonas
	Clavar el filamento	El filamento tiene forma de punta de flecha, lo que le permite penetrar en la piel de la víctima.	Medusas, corales y anémonas
COLMILLO	Clavarse	Forma alargada con final en punta afilada y curvada en el sentido del giro de la boca (todo influye para una mayor efectividad de mordedura). Tendones/ligamentos/músculos que sujetan a los dientes en posición de tensión para impedir que se tuerzan.	Serpientes solinoglifas
	Rasgar	La fuerza de los músculos o ligamentos y la punta afilada y dura del diente permite rasgar la piel de la víctima.	Serpientes solinoglifas
	Inyectar veneno	Los dientes son huecos por toda su longitud. El horificio conecta la punta del diente con la glándula de veneno. Expulsa veneno constantemente mientras el diente esté sometido a presión (cuando muerde o por ejemplo cuando se toma una muestra de veneno empujando el diente con algún objeto	Serpientes solinoglifas
	Girarse para plegarse	El maxilar de estas serpientes es pequeño y verticalmente eréctil, lo cual permite que al cerrar la boca se plieguen los colmillos sobre el techo de ésta.	Serpientes solinoglifas
	Cubrir el colmillo	Los dientes inyectores se encuentran dentro de unas vainas membranosas	Serpientes solinoglifas
	Capturar	La curvatura hacia atrás y la fuerza de los colmillos permite que atrapar a las presas con los colmillos	Serpientes solinoglifas
	Sujetar y ayudar a tragar	Son dos funciones similares permitidas también por la curvatura del colmillo y su fuerza. Mantienen una fuerza constante hacia adentro mientras la serpiente traga con los movimientos de su cuerpo y el desencajamiento de sus mandíbulas	Serpientes solinoglifas

2.4. Redefinición del concepto 4

En esencia se requiere un elemento con funciones derivadas de su forma puntiaguda y que se tape o recoja o mueva cuando se desee.

Funciones de la tabla que se extraen de la forma puntiaguda:

Rasgar. Entran en este grupo todas las opciones de funcionalidad que consisten en realizar una rotura en una superficie como la piel. En este grupo entrarían arañar, rasgar y cortar.

Ejercer rozamiento (total o parcial). Cualquier función que tenga que ver con la fricción entre el elemento y una superficie. Tregar, frenarse, agarrarse al terreno, sujetar presas.

Punzar. Funciones relacionadas con la inserción o penetración del elemento en una superficie. Pinchar, punzar, clavar/clavarse, inyectar (veneno).

Funciones que no tienen relación directa con la forma puntiaguda:

Funciones de tapar/recoger:

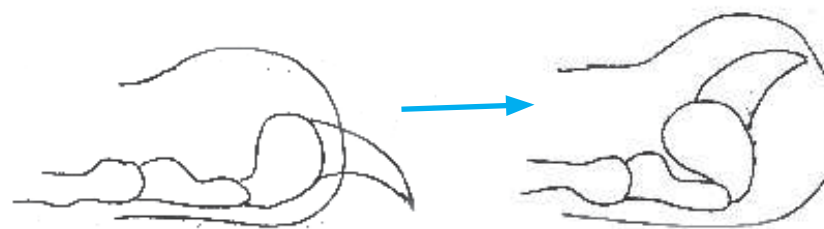
- Cobertura membranosa del colmillo
- Cubrir la uña con la piel
- Esconder el aguijón
- Protección del filamento con una barrera
- Pliegue del colmillo

Otras:

- Dar descargas eléctricas,
- Expulsar veneno,
- Estimulación/sensibilidad.
- Capturar: función de los colmillos que sería derivada de "sujetar" y "clavar".

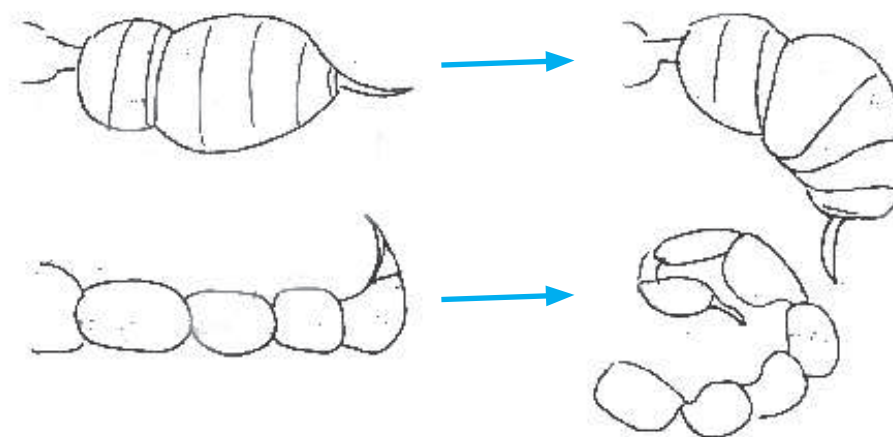
CUBRIR UÑA CON LA PIEL

Elemento principal punzante/cortante
Estructura interna fija
Rotación lateral respecto a la estructura
Elemento externo protector
Agujero/canal para permitir salida y entrada del elemento cortante



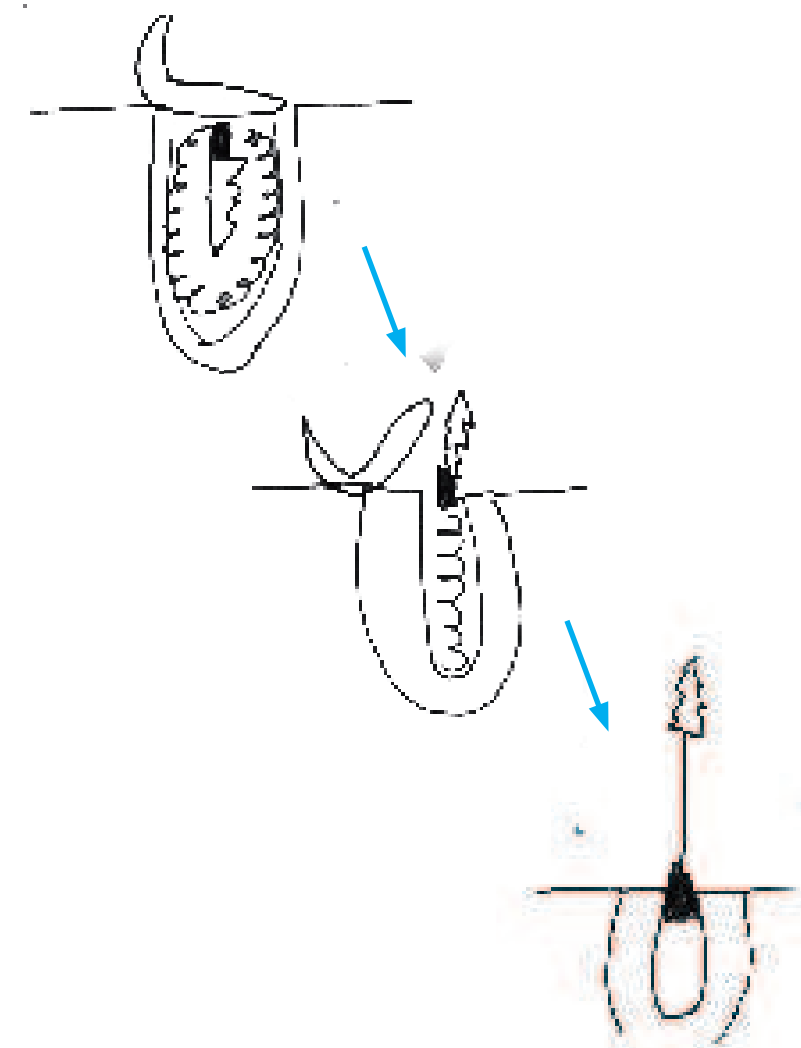
ESCONDER AGUIJÓN

En este caso no existe elemento/cobertura protector externo.
El aguijón se mueve enroscándose hacia el cuerpo principal.
La protección o "recogida" del elemento es menor que la anterior.



PROTECCIÓN DEL FILAMENTO CON PARED

Elemento externo protector.
La estructura interna no es fija.
El filamento está contenido a presión y sale disparado al abrirse la compuerta (opérculo).
El opérculo se abre al estimularse el cnidocilio.
La base del filamento queda dentro de la piel siempre.



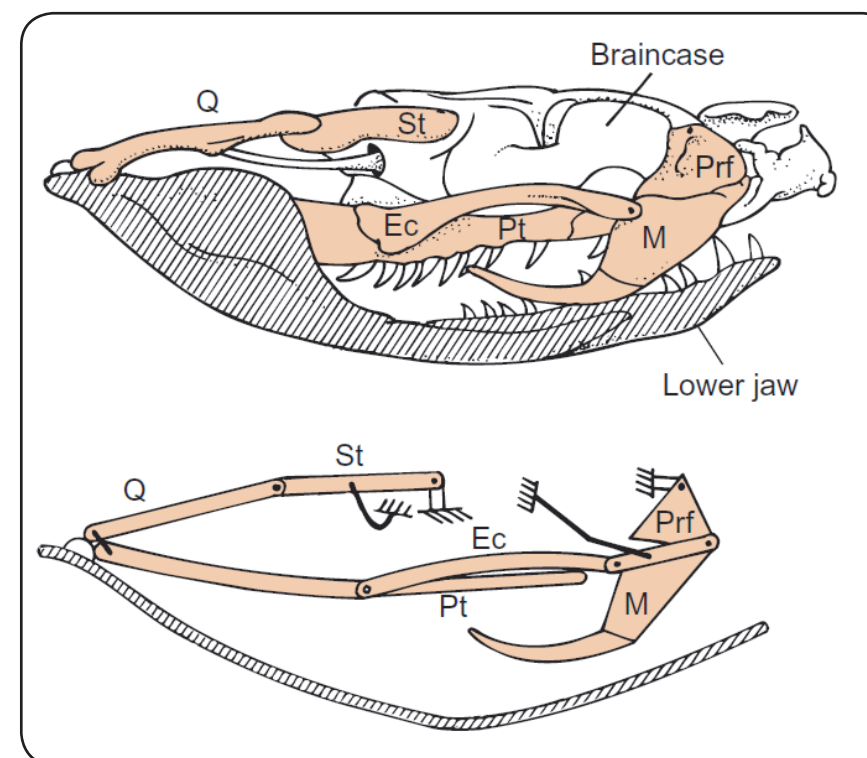
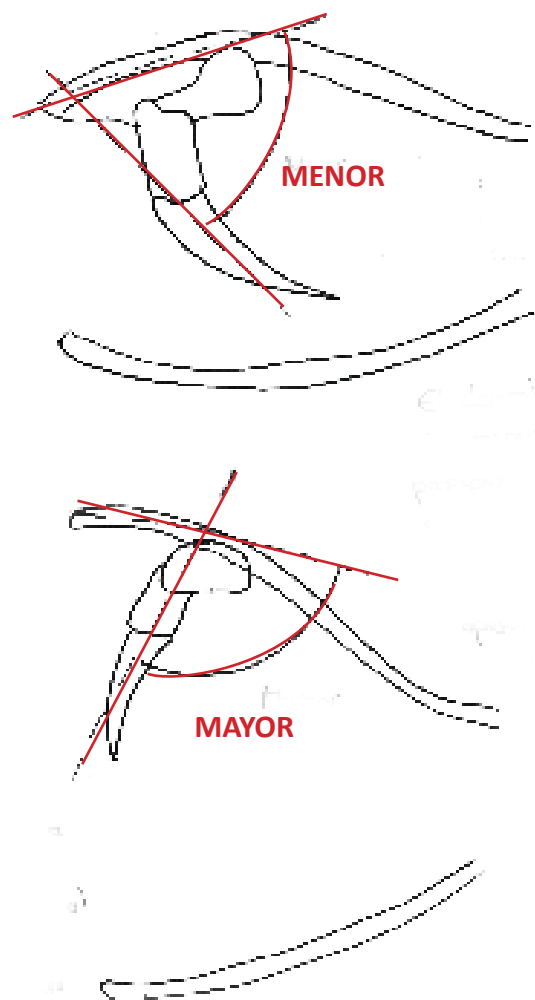
2.4. Redefinición del concepto 4

COBERTURA MEMBRANOSA DEL COLMILLO

Elemento externo protector, y éste es móvil y flexible.
Dependiendo de la postura del colmillo, éste sobresale más o menos.

**PLIEGUE DEL COLMILLO**

La estructura interna tiene una zona fija y otra pivotante.
El elemento punzante gira respecto a la estructura principal, llegando a un plano casi paralelo.
La boca sería en este caso la apertura que permitiría la salida del elemento punzante.



Craneo de serpiente solenoglifa y esquema de barras de su funcionamiento.

2.4. Redefinición del concepto 4

UÑA

ARAÑAR/ RASGAR

- ¿Campos donde resulte interesante un elemento que rasgue una superficie?
Corte industrial de telas y superficies, tejidos, etc...
- Es un elemento que rasga en una dirección más eficazmente que en otra, o poniéndose en el extremo, que rasga solo en una.
¿Podría ser interesante que solo rasgue en una?

CORTAR

Sería algo así como rasgar pero más profundo, provocando una división completa de dos elementos. Se debe a lo afilado que está. Hay infinidad de herramientas de corte. Lo que aportaría ésta sería la función de esconder la cuchilla o protegerla de manera similar a la uña del gato.

(Esta opción ya está explorada con anterioridad. Dado que ahora de lo que se trata es de abrir el abanico en busca de otras posibilidades que ofrecen estos mecanismos naturales y otras oportunidades de diseño e innovación, no se ahondará de momento en esta función.)

CUBRIR LA UÑA

Es la función que permite la novedad de las demás. La mayoría de conceptos que puedan surgir de este elemento harían encaminados a una opción de tapar. Cualquiera que sea la función, ésta lo que permite es que la herramienta, saliente, relieve, filamento, punta, etc., se extraiga y se guarde según convenga.

TREPAR

Escalada y otros deportes de riesgo se podrían ver beneficiados por esta solución. Los destinatarios serían varios productos relacionados con esos ámbitos.

Esta función sería del grupo “ejercer rozamiento”, en este caso, para ejercer una fuerza vertical que contrarreste a la gravedad. Una vía de desarrollo para la innovación sería estudiar la forma y composición idónea (materiales, peso, zonas de tensión) para que el agarre se pueda dar en superficies prácticamente verticales.

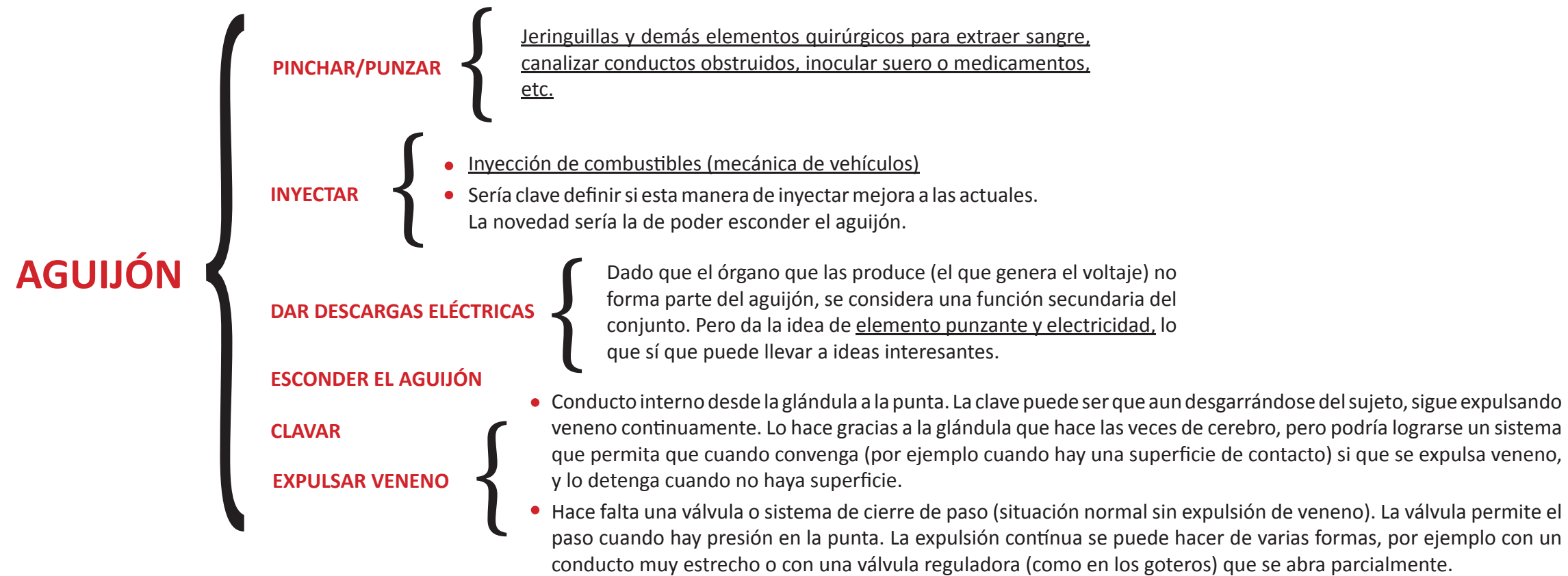
FRENARSE

- Misma idea y mismo funcionamiento que la anterior “trepar”. En este caso el concepto se centraría en un entorno más horizontal.
- Elementos en movimiento: máquinas con grandes fuerzas que contener (para evitar que se muevan), vehículos, electrodomésticos móviles o sometidos a grandes fuerzas. Prácticamente cualquier producto, mecanismo o estructura que cumpla dos condiciones: trabajar con movimiento (o fuerzas que puedan generarlo) y ubicarse en el suelo o superficie similar.

AGARRARSE AL TERRENO

- Otra función en relación con el rozamiento que se ejerce respecto al terreno. Todos los aspectos citados en “trepar” o “frenarse” serían aplicables también a esta función. Elementos que supongan una superficie en contacto con otra.
- Deportes: esquíes, zapatillas, balones, patines, tablas...
[Se podría hacer aquí un amplio estudio]
- Electrodomésticos en movimiento
- Máquinas grandes que generen energía, motores, turbinas, etc.

2.4. Redefinición del concepto 4



2.4. Redefinición del concepto 4

CNIDOBLASTOS

ESTIMULACIÓN

- Elemento que detecte un cambio o elemento externo (pulsación, temperatura, agua) y reacciones. Por ejemplo con sensores o elementos internos similares. Esta reacción abre una compuerta (como en el caso natural) para liberar el emenento punzante/ cortante (o lo que corresponda).
- Se puede recurrir al estudio de materiales sensibles a estímulos y de sensores realizado con anterioridad.

PROTECCIÓN DEL FILAMENTO

Similitud con la UÑA en el hecho de que se tapa a la pieza punzante separándola del exterior. En este caso se mueve la "tapa" permitiendo salir al filamento. Puede ser de utilidad el modo en que se abre: una zona es sensible al contacto y hace palanca para abrir.

EXPULSIÓN DEL FILAMENTO

- Va a presión, como si tuviera un muelle.
- El filamento tiene 3 partes: Punta (para clavar e inocular veneno), hilo (para que la punta llegue lejos) y base, que se mantiene dentro del orificio de la piel del sujeto, evitando perder el filamento.
- **¿Dónde sería útil algo así?** *De momento está en duda.*

CLAVAR EL FILAMENTO

El fundamento no difiere de nada visto ya anteriormente.

2.4. Redefinición del concepto 4

COLMILLOS

- RASGAR** { Igual que el aguijón. Podría resultar algo nuevo (también válido para “clavarse”) si el mecanismo que hace funcionar al colmillo innova o mejora estas funciones frente al aguijón.
- GIRARSE PARA PLEGARSE** { Una de las funciones más interesantes de este mecanismo. Al abrir la boca se tensa el elemento intermedio y se pasa de un ángulo de plegado a un ángulo amplio. Puede ser interesante la manera en que al abrir se tensa, aunque la función de los elementos no sea punzar o cortar, sino agarrar, apuntar en una dirección, etc.
- CLAVARSE**
- CUBRIR COLMILLO** {
 - Elemento flexible, membranoso. En la serpiente, su forma hace que cubra todo en estado de relajación pero al girar el colmillo (abrir la boca) se destruye una parte del mismo.
 - La forma de la protección puede ofrecer muchas posibilidades: ahorro de material, eficiencia energética, anclajes, etc.
- CAPTURAR** {
 - CLAVARSE**
 - FUERZA MANDIBULAR** { No es propia del colmillo, luego no se podría considerar una función del mismo. Aun así, esta función permite pensar en elemento como máquinas de recogida de basura, máquinas de carga de todo tipo, trampas para animales (control de plagas, protección de territorios, sanidad e higiene, etc.) u otros elementos que impliquen la “captura de algo”.
- INYECTAR VENENO**
- SUJETAR Y AYUDAR A TRAGAR** { Va un poco en el camino de capturar. Se diferencia en el hecho de que esta función implica una fuerza constante de los dientes empujando hacia el interior de la boca a la presa.

2.5. Posibles aplicaciones c4

CONCEPTO 4. MODELO DE APERTURA AUTOMÁTICA

Anteriormente en la redefinición del concepto, se ha tratado de desenfocar la finalidad del mismo, abriendo un abanico mayor de posibilidades de aplicación. Al no centrarlo tanto en una aplicación que sea una herramienta de corte sino ampliarlo a otros usos que se le puede dar a algo que en ocasiones sea punzante y en otras no, se tiene un recorrido mucho mayor.

La tabla mostrada anteriormente con todas las funciones interesantes que estos elementos pueden aportar a un posible diseño permite pensar en varios ámbitos de aplicación, tanto productos como mecanismos. Fijándonos en estas funciones se pueden definir diferentes campos que requerirán unas u otras.



Ejemplos de clipajes en la actualidad

SUJETAR, AGARRAR

Sería útil para **cierres, clipajes o bloqueos de carcasas o como elemento de retención**. Por ejemplo una carcasa flexible o elemento de protección que se coloque rodeando algo y al que unos clipajes móviles puedan cerrar en cierta posición, ya sea sacándolos manualmente o incluso por la propia forma del producto alcanzarían la posición de cierre adecuada en el momento que se necesitara.

TREPAR, FRENARSE, AGARRARSE AL TERRENO

Pensando en la función de agarre al terreno, se pueden ver posibles aplicaciones relacionadas con el deporte en nieve (o con entornos resbaladizos en general) o la velocidad sobre carretera.

El **alpinismo, el esquí, el automovilismo** (ruedas u otros elementos de rodamiento) son ámbitos que merecería la pena estudiar y que son susceptibles de la incorporación de este mecanismo para la mejora de su desarrollo en eficiencia y seguridad para el usuario.

El movimiento y la necesidad de impedirlo, está muy presente en **electrodomésticos grandes** que trabajan con el movimiento, o **máquinas grandes** en general, por lo que también es aplicable a estos campos, tal y como se había comentado en los esquemas anteriores.



Botas de Alpinismo



Esquí



Neumáticos



Lavadora

2.5. Posibles aplicaciones c4

CONCEPTO 4. MODELO DE APERTURA AUTOMÁTICA

RASGAR, CORTAR

En los esquemas anteriores, al aparecer estas funciones se daba con un posible campo, en el corte de tela para el **sector textil**, o para la división de superficies, siempre entendiéndolas como elementos de espesor medio o bajo. Las **máquinas de corte industrial** serían también susceptibles de la incorporación de un mecanismo de este tipo. Así sectores como el del plástico, el metal, papel, etc. pueden ser posibles entornos de aplicación.

A un **nivel más doméstico**, existen diversidad de **elementos cortantes o rasgadores** que podrían incorporar carcasas de este tipo para cumplir mejor sus funciones aportando más seguridad al usuario, reduciendo los accidentes o errores en el uso de los mismos.



Operario cortando tela con una máquina especializada



Cortafiambres doméstico

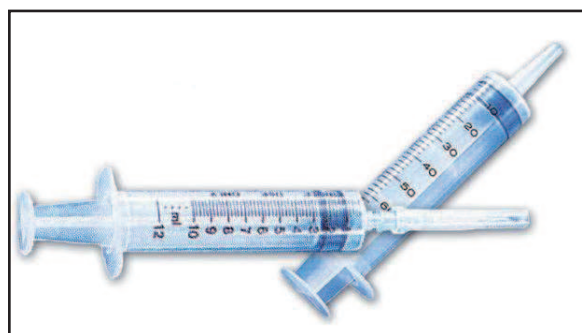


Pelador de patatas

EXPULSAR SUSTANCIAS, INYECTAR

Lo primero que viene a la mente con el término inyectar son las **jeringuillas médicas**. Existe gran diversidad de productos ideados para el fin de inyectar una sustancia (un fluido, normalmente líquido) en el cuerpo, minimizando los daños y con riesgos aparentemente bajos. Una profundización en el estudio del sistema de almacenamiento e inyección de veneno de aguijones o colmillos puede aportar soluciones que mejoren estos sistemas tan comunes y necesarios en el día a día para nuestra salud.

Como ejemplo, una práctica muy común y recomendable es la de dar un golpecito a la jeringuilla una vez introducido el medicamento (o similares) para que todas las burbujas de aire que hayan podido quedar atrapadas en su interior suban a la parte más cercana de la aguja para posteriormente presionar el émbolo y extraer todo el aire. El aire en las venas o arterias es muy peligroso, pudiendo causar embolismos gaseosos. Un rediseño partiendo de este concepto podría solucionar este aspecto, ya que en cierto momento una enfermera podría olvidar ese toquecito, una acción muy común pero tan simple que podría pasarse por alto.



Jeringuillas comunes



Enfermero dando el golpecito a una jeringa

La **inyección de combustibles** es otro campo que requiere de los mejores sistemas para el comportamiento óptimo de los motores, y quizá esto les haga susceptibles del estudio para una mejora de los mismos a través de la aplicación de un sistema basado en el presente concepto.



Motor de inyección



Inyector del motor

Ejemplos de clipajes en la actualidad

2.5. Posibles aplicaciones c4

CONCEPTO 4. MODELO DE APERTURA AUTOMÁTICA

PINCHAR, CLAVAR

Este tercer grupo englobaría también a otras funciones vistas anteriormente como punzar o capturar, ya que todas son de índole similar y pueden llevar a los mismos campos de aplicación.

Productos (o tipologías de producto) como las **jeringuillas**, vistas anteriormente como posible aplicación, también pueden ver sus características mejoradas en el aspecto del pinchazo (si existe una posibilidad de mejora) emulando al aguijón o los colmillos.

Punzadoras o perforadoras eléctricas, o incluso las manuales, por ser de índole similar a lo estudiado y tener la propiedad de clavarse en superficies, podrían ser susceptibles de un rediseño.



Punzonadora hidráulica portátil



Perforadora manual

ESCONDER / PROTEGER EL ELEMENTO PUNZANTE

Varias funciones son las que entrarían dentro de este apartado. Es probablemente la clave para que el resto funcionen, ya que es la función que junto con cortar o clavarse, hace de este mecanismo algo interesante para la tecnología.

En los mecanismos naturales estudiados se han visto dos modos básicos de protección: el plegado hacia una posición más segura y la incorporación de una barrera que impide que elementos externos entorpezcan la función mecanismo. Estos últimos consisten en una pared extra en los cnidoblastos o en una “maya” que rodea al elemento en los colmillos de las serpientes.

Diversos mecanismos que son aplicables a todos los campos, entornos y productos citados anteriormente. Algunos serán más idóneos para según qué finalidades.

EN RESUMEN

Las ideas conceptuales, novedades, mejoras, productos, etc. que puedan surgir de este concepto, sea cual sea el campo o la función o funciones de las cuales se haya servido, tendrán como elemento clave el de esconder o proteger el elemento punzante ya que es la novedad que hace de este concepto interesante.

2.6. Conclusiones c4



Este concepto cuenta con varios elementos naturales de los que coger información para completar sus características y mejorar su funcionalidad y grado de innovación. Bien es cierto que varios no son estrictamente acordes con el ejercicio básico del proyecto, ya que salvo el aguijón, no se trata de casos de artrópodos, pero si se entienden como un aporte sumado a las funciones del aguijón, son perfectamente válidos.

El estudio de las funciones de cada elemento natural estudiado permite un gran abanico de vías de desarrollo del concepto, y ha supuesto que las aplicaciones a las que se puede destinar sean abundantes.

Han aparecido varias ideas interesantes que podrían aplicarse exitosamente a la tecnología existente para desarrollar un producto. Tras la tabla, el desarrollo de las soluciones que podría aportar cada función en un producto final, visto en los esquemas detallados, ha permitido la generación de preguntas cuya respuesta se pueda dar con éxito en una evolución ya claramente encaminada a la solución final.

También se ha visto que incluso antes de realizar un análisis de las posibles aplicaciones del concepto, ya han surgido ideas de campos, ámbitos, entornos de uso, productos o usuarios que serían susceptibles de tener presente algún elemento de los estudiados.

Tras la enumeración de posibles aplicaciones se confirma que el concepto tiene muchas posibilidades de éxito. Es un punto a favor a la hora de elegirlo para su desarrollo final, ya que a más aplicaciones, más oportunidades de encontrar productos viables.

FASE 2

DEFINICIÓN DEL PROYECTO

FASE 1: DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS

FASE 2: GENERACIÓN DE CONCEPTOS

GENERACIÓN DE CONCEPTOS

- Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección
- Concepto 2. Carcasa hidromática
- Concepto 3. Carcasa elástica
- Concepto 4. Carcasa de protección alterna
- Concepto 5. Carcas articulada
- Concepto 6. Carcasa para ahorro energético
- Concepto 7. Carcasa de permeabilidad variable

ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA FINAL

- Tabla De Valoraciones
- Lista De Aplicaciones Y Utilidades Del Concepto
- Conclusiones Y Elección Final

FASE 3: DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

2.7. Redefinición del concepto 6

En este caso más que una redefinición, se realiza una ampliación de la documentación tomando ideas de otros aspectos naturales similares al nado de los anostracos.

De esta manera, se presenta a continuación la descripción del vuelo de varios insectos, que al igual que el nado de los anostracos cuenta con unos apéndices y unos mecanismos especializados para tal fin que les permiten alzar y mantener el vuelo (además de otras funciones que a continuación de destacan) con un eficiente consumo energético.

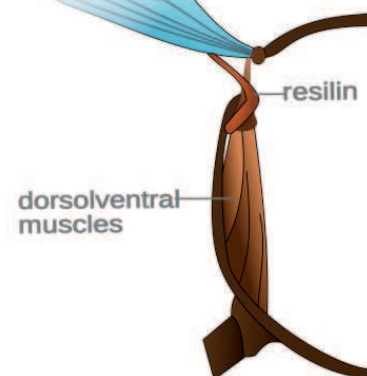
Componentes de las alas de los pequeños insectos.

Funcionamiento. Ahorro energético.

Todo el movimiento del cuerpo es controlado por la contracción y relajación de los pares de músculos. Los músculos de vuelo de las moscas son especiales. El aleteo de alta velocidad de las alas de mosca provoca la aceleración rápida y la ganancia de energía cinética por parte del insecto.

Dos componentes del ala controlan el vuelo en las moscas y en otros insectos. El primer tipo (el músculo dorsoventral) mueve el ala hacia abajo y causa el estiramiento del segundo componente, la resilina, que es una almoadilla de proteína elástica similar a la goma.

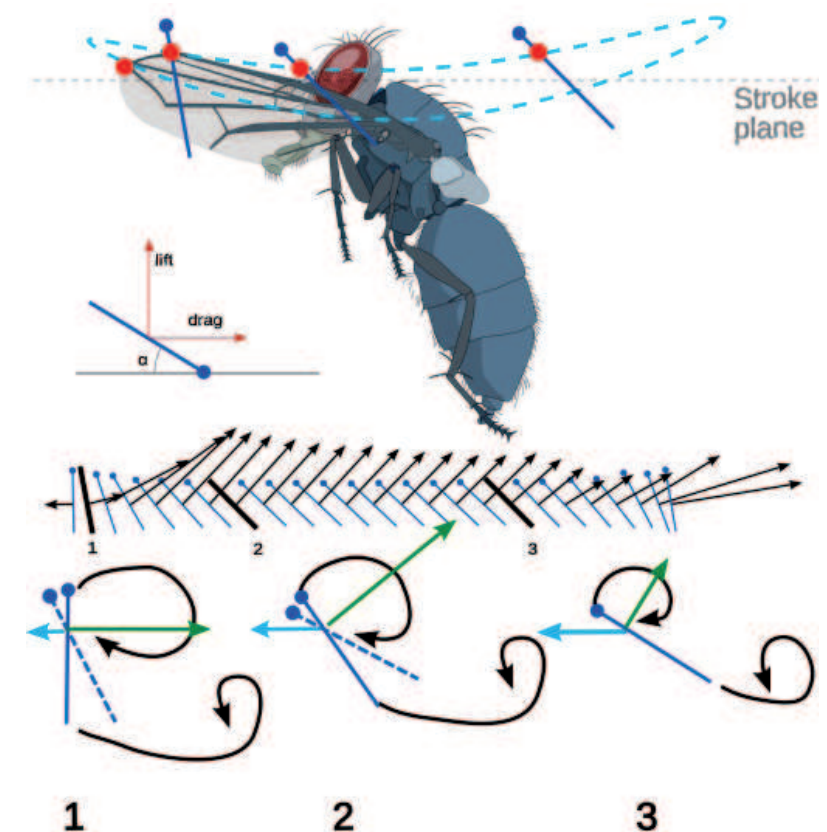
Durante la carrera ascendente del ala, la resilina se estira convirtiendo la energía cinética del ala en energía potencial y acumulándola como un resorte. Cuando el ala se mueve hacia abajo, esta energía se libera y ayuda al golpe hacia abajo. Las alas son empujadas hacia arriba de nuevo comenzando el ciclo una y otra vez.



Por lo tanto, el vuelo de las moscas funciona estirando un elástico dispositivo de almacenamiento de energía para cada movimiento del ala. La energía es recapturada y de otro modo se desperdiciaría (por lo menos el diez por ciento de la energía utilizada en cada carrera de ala es capturada para su uso en la siguiente batida). Dado que el vuelo es una actividad de intensidad y energía extremas, cualquier energía reciclada es beneficiosa para el vuelo.

[Ampliación de la información en el Anexo 5.]

Esquema del mecanismo de vuelo.



2.7. Redefinición del concepto 6

Dos casos especiales que se ha considerado pertinente prestar atención son el infraorden Anisoptera, que correspondería a las libélulas, y al género *Bombus*, de la familia Apidae (abejas) y más conocido como abejorro.

Las libélulas llaman la atención por ser el insecto volador más rápido y por su sofisticado sistema de vuelo que coordina dos pares de alas. Los abejorros por su parte, tienen la curiosidad de ser seres que según las leyes aplicables de la física, no debería poder volar, y aun así lo hace, por lo que su sistema de vuelo puede resultar de interés y aporte en este caso.

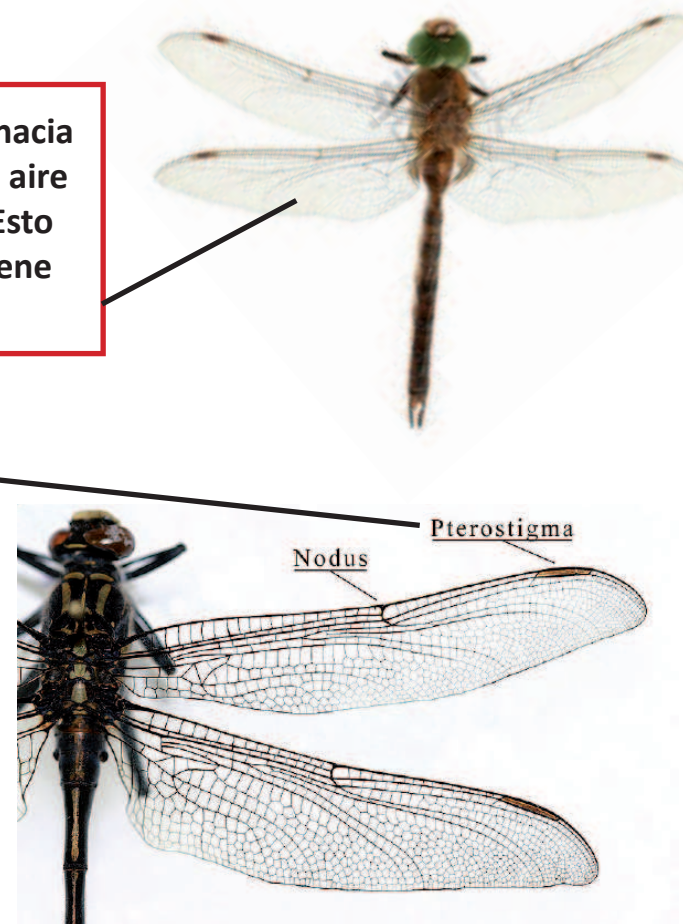
LIBÉLULAS (ANISTOPTERA)

El cuerpo frágil y las alas largas y delgadas hacen de la libélula uno de los insectos más veloces. A diferencia de la mayoría de los insectos, éstas pueden batir sus alas anteriores y posteriores de forma simultánea o alternada en diferentes fases del vuelo, lo que resulta, respectivamente, en una mayor potencia con mayor coste energético, al despegar, y en una potencia y coste menor, durante el vuelo.

[Ampliación de la información en el Anexo 5.]

Retuercen sus alas en la batida hacia abajo, creando un torbellino de aire que fluye a través de las alas. Esto crea el ascensor que los mantiene volando.

La pterostigma en el eje principal cerca de la punta es un peso que causa que el área de la punta se flexione durante la batida, mejorando la eficiencia aerodinámica.



ABEJORRO (BOMBUS)

De acuerdo con folklore del siglo veinte, las leyes de la aerodinámica prueban que el abejorro debería ser incapaz de volar, ya que no tiene la capacidad (en términos de tamaño de ala o movimientos por segundo) para alcanzar el vuelo con el grado de carga necesario en el ala.

Esto no consideraba el efecto de la entrada en pérdida dinámica, una separación del flujo de aire que induce un gran vórtice sobre el ala, que brevemente produce una fuerza de suspensión del perfil alar de varias veces la fuerza del vuelo regular.

[Ampliación de la información en el Anexo 5.]

Se observa que su superficie alar es muy pequeña en relación con las dimensiones del resto del cuerpo.



2.8. Posibles aplicaciones c6

En el caso de la carcasa móvil para ahorro energético, se pueden definir diversos campos a los que pueda ser aplicable. Para clasificarlos, se opta por definir las diferentes relaciones que puede tener el elemento con el movimiento: si lo genera, si se aprovecha de este, si el propio producto se mueve, etc.

De esta manera se han definido 5 campos básicos, cada uno de los cuales agrupa a varios productos o tipologías de producto que aunque sean muy diferentes entre sí, tienen en común esa relación con el movimiento, que será diferenciadora para la evolución del concepto, ya que requerirán otras funciones.

1. Aparatos o elementos al aire libre con riesgo de daños por viento.

Dentro de este apartado es obvia la incorporación de los elementos iluminación vial y urbana, señalización y mobiliario urbano (banco, papeleras, macetas). Podría ser de utilidad un diseño que sirva para proteger este tipo de elementos en casos de fuertes vientos o tormentas. Por tal motivo, en el **ANEXO 5** se reflejan varios documentos donde vienen enumerados los elementos urbanos que más comúnmente ven dañada su integridad o su estructura tras los temporales. Entre ellos, contenedores, carteles, farolas, vallas o señales de tráfico.



Iluminación vial



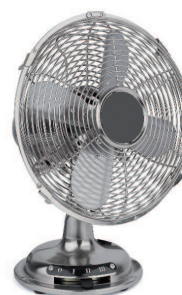
Mobiliario urbano



Balsa de remos



Bicicleta



Ventilador doméstico



Alerón de automóvil

2. Dispositivos generadores de movimiento.

Pueden ser dispositivos o aparatos que tengan que ofrecer una corriente de aire, por ejemplo, acondicionadores térmicos.

Aparatos acuáticos empleados para el movimiento, como algunos vehículos sin motor (piraguas, canoas, etc).

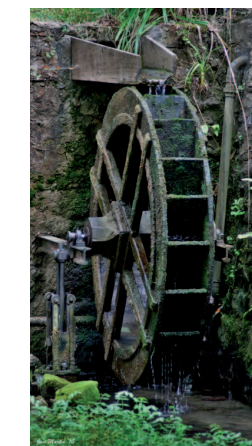
Dispositivos que sean colocados en ciertos lugares subacuáticos para generar corrientes de agua que beneficien otra tarea. Evacuación, producción de energía, aumento de presión para la recogida, etc.

Algunos vehículos terrestres, sobretodo aquellos sin motor, podrían utilizar este elemento para ayudar a conseguir formas aerodinámicas y formas idóneas para el frenado, sobretodo en entornos en los que el viento pueda resultar influyente, o que la velocidad sea muy alta.

3. Aparatos o dispositivos submarinos, sumergidos o que trabajen en condiciones de agua y que dependan o puedan servirse de la corriente para el desempeño de su función.

Cualquier vehículo acuático que utilice hélices para su impulso. Molinos y similares.

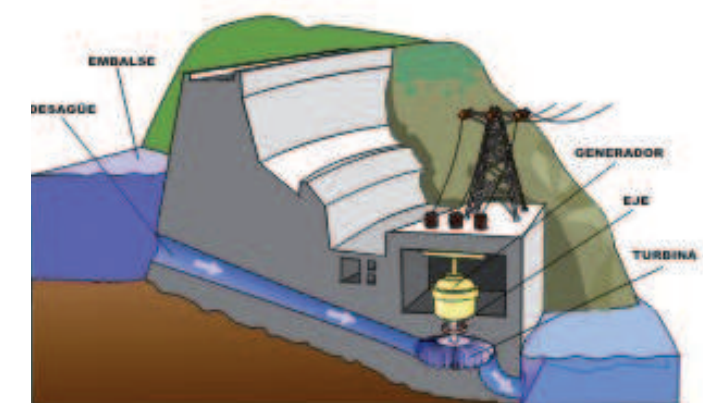
Productos, construcciones o dispositivos colocados para el almacenamiento energético o su uso continuado a través de la transformación de la corriente del agua en electricidad.



Molino de agua



Vehículo submarino



Esquema de Central Hidráulica

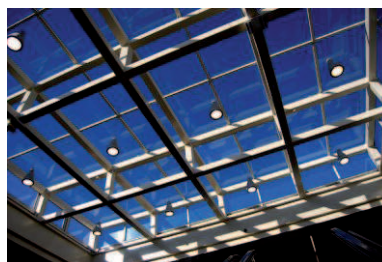
2.8. Posibles aplicaciones c6

4. Mecanismos dependientes de las corrientes de viento. Por ejemplo, aquellos que en ciertas ocasiones pueden necesitar cambios de orientación.

Elementos móviles de protección o cobijo, como por ejemplo ventanales o similares.

Generadores eólicos o dispositivos parecidos que aprovechen la corriente para producir energía. En este caso se ha creído de especial interés el estudio de los aerogeneradores domésticos, un producto en auge con un mercado emergente y con muchas posibilidades de mejora e innovación. En este aspecto, las energías renovables son cada vez más punteras y son muchos los usuarios que se deciden por autoabastecerse mediante elementos que pueden colocar en sus propias casas como paneles solares o aerogeneradores. En el ANEXO 5 se describe más detalladamente el estado del arte en esta cuestión, los últimos modelos y sistemas ideados para aprovechar la energía del viento de manera eficiente. Cabe destacar que en la mayoría de ellos se aprecia que la eficiencia de ese tipo de sistemas es bastante reducida, por lo que la incorporación de este sistema natural podría aumentarla y mejorar el producto.

Otro elemento de interés son los vehículos aéreos. Por ejemplo ala delta, el vuelo en parapente, o el planeador. Son vehículos que dependen mucho de su forma para aprovechar las corrientes de aire y mantenerse en vuelo. En este caso sería muy útil la información extraída de los insectos voladores que ya se ha visto anteriormente. Para mayor detalle sobre este tipo de vehículos voladores sin motor, consultar ANEXO 5.



Ventanales



Ala Delta individual



Capota semiabierta



Alerón de automóvil



Remolque



Aerogenerador Doméstico sin aspas



Aerogenerador de eje horizontal

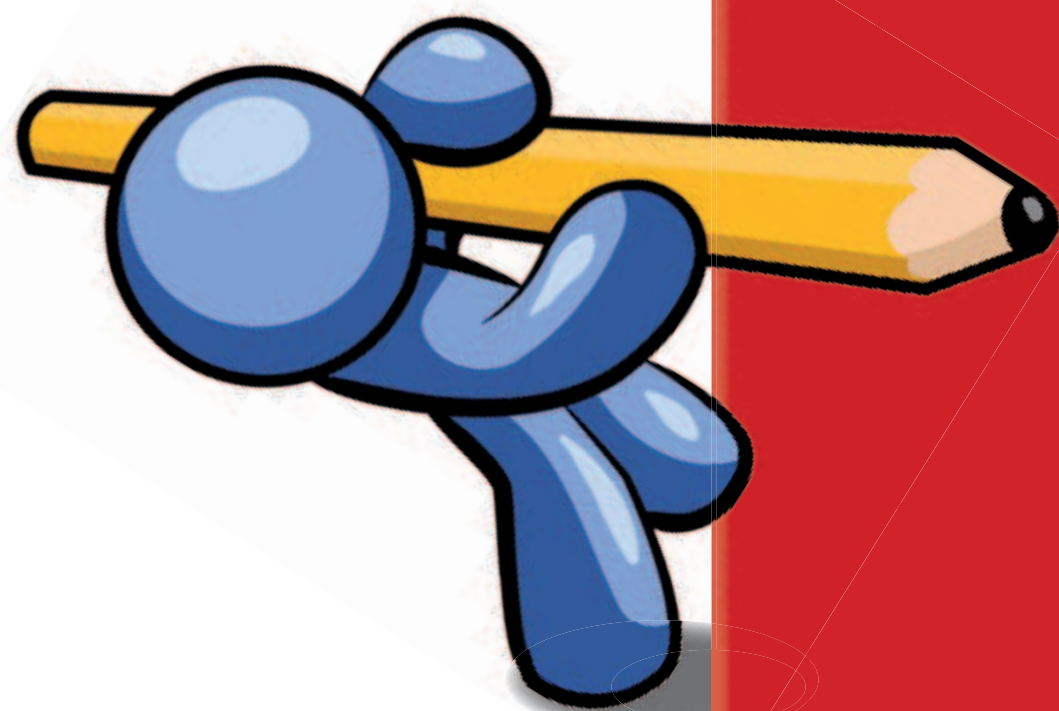


Aerogenerador de eje vertical

Previamente, en el punto 2.3 de la Fase 1, se definieron productos que requieren carcasa, clasificados por sus propiedades básicas y el entorno en que se utilizan. A continuación se enumeran aquellos que pueden ser susceptibles de la utilización de este mecanismo:

Campana extractora, aparato de aire acondicionado, ventilador, termoconvector, secador, bañera de hidromasaje, lavavajillas, lavadora, máquinas industriales de lavado, hervidor de agua, regulador de paso, grifo, aspirador, vehículos en general, iluminación vial y urbana.

2.9. Conclusiones c6



Dado que el concepto inicial ya tenía un rumbo fijo y no necesitaba de una redefinición concreta (como en el caso de los conceptos 1 y 4), se podría decir que por sí solo tiene una base fuerte a la que aferrarse y de la que podrían surgir varias ideas y conceptos o productos útiles e innovadores.

Los nuevos estudios realizados, de los que un extracto se expone en este dossier, han permitido conocer más sobre los diferentes mecanismos que utilizan otros artrópodos para moverse eficazmente en medios no terrestres (fluidos como el agua y el aire). En concreto, el vuelo de algunos insectos tiene mucho que aportar en lo que se refiere a eficiencia energética por aspectos como su diseño o los mecanismos de movilidad tan sofisticados que utiliza.

Las posibles aplicaciones encontradas son muy extensas en número, y con buenas posibilidades de éxito. El concepto es amplio y podría tomar diferentes caminos en función de la finalidad o el campo al que se vaya a aplicar. Esa versatilidad será un punto a favor a la hora de determinar la elección final.



ELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

tablas de valoración

Para la elección final se valorarán, a partir de toda la información disponible con los estudios y análisis realizados hasta ahora, diferentes aspectos importantes que pueden ser definitorios del grado de éxito del concepto.

Se realizarán unas tablas de valoración que arrojarán una cifra numérica lo más objetiva posible acerca del valor general de cada uno de los conceptos. Esta puntuación junto con las conclusiones extraídas de cada uno de los estudios particulares de los 3 conceptos finalistas, será la que defina finalmente el elegido. Cabe añadir que en caso de que alguno de ellos la puntuación sea mucho mayor que en el resto, estará clara su elección, pero si los resultados son parejos, podrán no ser determinantes en función de las ideas concluyentes expuestas al final de cada desarrollo de concepto.

El valor de lo que representa el concepto, sus posibilidades de evolución, el abanico de aplicaciones que son susceptibles de su utilización, la distancia entre lo que se tiene y lo que se precisa para un producto final, su dificultad, etc. son aspectos que definen claramente el camino a tomar.

De esta manera, se opta por definir 5 aspectos que juntos aúnen todo lo anterior:

INNOVACIÓN

Representa las posibilidades de éxito que tendría un producto con estas características frente a lo ya existente, el grado de novedad, sin duda un elemento decisivo. Mayor innovación, mayor puntuación.

DIFICULTAD y VIABILIDAD

Ambas van encaminadas a la consecución de un producto final a partir de lo que se tiene. Una gran dificultad podría complicar el éxito del proyecto (entiéndase esa dificultad como un aspecto derivado de la evolución que ha podido tomar el concepto, no como el hecho de que el proyecto en sí sea más o menos difícil). Mayor dificultad implica menor puntuación. La viabilidad depende mucho de las aplicaciones a que se pueda llevar como producto final cada concepto, a la utilidad que podría tener en el mercado. Mayor viabilidad, mayor puntuación.

GRADO DE EVOLUCIÓN

Se tiene en cuenta el presente de cada concepto. Los anteriores aspectos determinaban el futuro pero en este se puntúa lo que se ha llegado a conseguir hasta ahora de cada concepto, habiendo repartido los recursos de tiempo de manera equitativa entre todos. Un mayor grado de evolución es positivo por lo que puntúa más.

DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

Por último, un aspecto que representa el presente, por toda la información, documentación, multimedia, etc., a que se puede recurrir para apoyarse para la continuación del concepto, y representa también el pasado por ser la prueba de todo lo que se ha realizado hasta la fecha, lo que se tiene y por tanto, la capacidad que se tendrá de recabar más recursos en el futuro si son necesarios. Este aspecto es obviamente también positivo.

A continuación se muestran tres tablas, una por concepto, puntuando estos 5 aspectos y ofreciendo una justificación lo más objetiva y verosímil posible. Los puntos conseguidos por cada uno definirán el elegido para una evolución final hasta la consecución de un producto final.



ELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

tablas de valoración

CARCASA FLEXIBLE EN UNA DIRECCIÓN

	NOTA	JUSTIFICACIÓN
INNOVACIÓN	8	Los avances que se pueden conseguir con este concepto son altos, ya que ofrece una posibilidad novedosa, aunque no llegue a ser puntera dado que existen ya algunos sistemas que permiten funcionalidades similares.
DIFICULTAD	7	Una nota media/alta viene dada porque la complejidad del elemento puede repercutir en un mayor volumen de datos e infografía necesarios. No se ha considerado altamente complejo pero sí lo suficiente como para no otorgar una nota tan alta como la anterior.
GRADO DE EVOLUCIÓN	7	Hasta el momento ya se tiene bastante definido a nivel conceptual, dadas las variadas opciones conseguidas. Pero se percibe que todavía faltan pasos importantes hasta alcanzar el concepto final.
VIABILIDAD	8	Hay muchas posibilidades de que se consiga con éxito un producto final que incorporar al mercado, dado que ofrece cosas nuevas y sus características permiten mejora y definición.
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	8	La información previa no es escasa, aunque tampoco completa. Programas de modelado en 3D y distribución de tensiones pueden ayudar a la finalización correcta del concepto. Por lo general se dispone de buen volumen de recursos por lo que no deberían ser un problema.
TOTAL	38	

CARCASA MÓVIL PARA AHORRO DE ENERGÍA

	NOTA	JUSTIFICACIÓN
INNOVACIÓN	8	La justificación sería similar al concepto anterior. La misma nota debida al mismo grado de novedad que ofrece en comparación con aquella.
DIFICULTAD	6	En este caso la dificultad es algo mayor ya que entran en juego elementos externos al producto como pueden ser las corrientes y el movimiento. Obviamente la complejidad se ve aumentada al entrar más factores.
GRADO DE EVOLUCIÓN	7	Evolución similar hasta ahora comparada con la anterior. Ya ha cogido forma pero queda un gran camino por delante, lo que repercute en que la nota aun siendo buena, no llegue a ser de las más altas
VIABILIDAD	9	En este caso se cree que la viabilidad es mayor que en el anterior, ya que es un producto que podría funcionar muy bien. Se han encontrado gran diversidad de posibles aplicaciones futuras con lo que el éxito estaría prácticamente asegurado.
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	9	Mucha y muy variada información biológica, varios elementos naturales a los que recurrir. En este caso haber dado con varios campos de aplicación es también un punto a favor.
TOTAL	39	



ELECCIÓN DE ALTERNATIVA FINAL

tablas de valoración

MODELO DE APERTURA AUTOMÁTICA

	NOTA	EXPLICACIÓN
INNOVACIÓN	8	Sigue estando parejo en comparación con los anteriores. Los tres han sido elegidos por buenos motivos, entre ellos el de representar una opción innovadora que puede ofrecer buenos aportes a la tecnología o el diseño de producto.
DIFICULTAD	7	Tanto este como el primer concepto se alejan un poco de la complejidad del segundo.
GRADO DE EVOLUCIÓN	8	A la vista salta que en este caso la evolución ha sido mayor. Los diversos elementos naturales de que se ha partido han permitido la definición de varias funciones que han abierto caminos válidos para la evolución. Por este motivo, este concepto merece un punto más que los dos anteriores en este aspecto.
VIABILIDAD	9	La justificación es similar a la del concepto anterior (con la misma nota)
DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	9	La información inicial, aunque mejorable, es muy extensa y completa, por lo que no supondría un problema tener que recurrir a ella en la evolución. Todas las características del producto se pueden valer de elementos de los que se tiene conocimiento y se sabe cómo funcionan.
TOTAL	41	

RESUMEN

Como era de esperar, las puntuaciones han estado muy parejas, siguiendo el siguiente orden:

1º. Concepto 4. Modelo de apertura automática. 41 ptos

2º. Concepto 6. Carcasa para ahorro de energía. 39 ptos

3º. Concepto 1. Carcasa flexible en una dirección. 38 ptos

El concepto 4 ha aventajado ligeramente a los otros dos, lo que puede inclinar la balanza a su favor, aunque habrá que esperar a las conclusiones finales para ver si en conjunto es la opción más adecuada.

El concepto 1 es el que menos puntuación tiene, y quizá la distancia respecto a los otros dos sea algo mayor de la que aparenta la puntuación, ya que los 39 puntos del concepto 6 no han sido más, fundamentalmente, por aspectos como la dificultad o el grado de evolución, obteniendo una muy alta puntuación, igual que el concepto 1, en innovación, viabilidad y disponibilidad de recursos.

Conclusiones y elección final

Cada concepto ha permitido la definición de varios campos en los que más que posiblemente se pueda aplicar con una redefinición, un rediseño o amolde a cada producto o finalidad. En este aspecto se ve a simple vista que tanto el concepto 4 como el 6 están algo por delante del 1. Tienen mayor número de aplicaciones potenciales encontradas y entre ellas se pueden vislumbrar varias con muchas opciones de éxito.

El concepto 1 también tiene la nota negativa de que el cambio sugerido para la realización del concepto (aumento de escala) no garantiza la misma eficacia que la estructura original de la naturaleza, pudiendo llevar a complejos estudios de tensiones que quizá se escapen de los límites del presente trabajo. Quizá el único aspecto que podría decantar la balanza es la aplicación al campo de la comodidad y la ergonomía, la relación usuario-producto, que tiene un atractivo añadido y el usuario le añade valor de esta manera.

Las tablas de valoración dan como concepto más acertado al 4, pero como ya se ha comentado en la página anterior, la distancia con 3 no es excesiva. Se iguala esto si se tiene en cuenta que el número de aplicaciones es amplio en ambos conceptos y que el 6 requeriría de algo menos de modificación (en función a la aplicación final) que el 4.

Varias de las conclusiones a las que se han llegado en los puntos anteriores y en este llevan a descartar el concepto 1, no por defecto del mismo sino por virtud de los otros dos.

Dado que tanto el concepto 4 como el 6 ofrecen un amplio campo de posibilidades de aplicación y desarrollo, se ha decidido que el aspecto decisivo sea la posición en la tabla de valoraciones. Anteriormente se ha comentado que esa diferencia es escasa, pero la valoración se ha realizado con sumo cuidado y comparando en cada aspecto unos conceptos con otros para obtener unos valores equitativos, por lo que se considera suficientemente válida para poder hacerla decisiva.

De este modo, queda que el concepto elegido para su evolución y desarrollo final es el:

CONCEPTO 4. MODELO DE APERTURA AUTOMÁTICA

FASE 3.

DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

INDICE

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. APLICACIONES CONCRETAS

2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN

- 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
- 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
- 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura

2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL

2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS

2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

- 2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN
 - 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
 - 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
 - 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura
- 2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL
- 2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS
- 2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

1.1. Ventajas y desventajas de las opciones

Para esta evolución final del concepto, se va a definir una aplicación o grupo de aplicaciones con similares características para poder llegar con todas ellas a un producto final utilizable en ellas y con unas funciones específicas.

Esto se hace porque como ya se ha visto anteriormente en el punto, en dependencia de las funciones prioritarias en cada grupo, aparecen productos totalmente diferentes en los que se podría aplicar el concepto. De no reducir este marco de trabajo no sería posible definir del todo el concepto para acabar ofreciendo un producto totalmente definido.

Recordemos que existían 6 grupos de aplicaciones en dependencia de las funciones, que son los siguientes:

- Sujetar, agarrar
- Tregar, frenarse, agarrarse al terreno
- Rasgar, cortar
- Expulsar sustancias, inyectar
- Pinchar, clavar
- Esconder/proteger el elemento punzante

Ya se dijo también en la evolución previa de este concepto, que el último de estos grupos sería inamovible, ya que la protección del elemento punzante es una propiedad inseparable del propio concepto por definición.

Por tanto, queda escoger entre los otros 5, uno que pueda verse más útil, más viable, innovador, aplicable, etc. Para ello, a continuación se coloca una lista con ventajas y desventajas que pueden acompañar a cada uno, para poder elegir con más datos comparativos.

1. Sujetar, agarrar

A favor

- El ámbito de aplicación está bastante definido, habiéndose encontrado ya un campo como el de los clipajes que al ser tan concreto permite una evolución precisa en ese sentido. El campo de aplicación a su vez tiene muchas variantes en función de los requerimientos de peso, tensiones, finalidad del clipaje, etc.
- Algunos sistemas de anclaje, los más sencillos y baratos, en ocasiones no cumplen de forma adecuada con su función, por lo que se abre un hueco de mercado que podría ser ocupado por este concepto.

En contra

- Puede ser que al haber encontrado pocos campos de aplicación, el concepto no tenga viabilidad al no poder aportar nada nuevo o innovador frente a lo existente.
- Los sistemas de anclaje vistos son en su mayoría elementos que no llevan carcasa, sino que son piezas únicas. Las aplicaciones se acotarían más en este sentido, lo que puede ser perjudicial por la misma razón vista anteriormente.

1.1. Ventajas y desventajas de las opciones

2. Trepas, frenarse, agarrarse al terreno

A favor

- En este caso sí que se encuentran varias ramas del mercado a las que podría ser aplicable, lo que permitiría un análisis concreto de cada una de ellas y la más que posible aparición de opciones para la incorporación del elemento de carcasa.
- Muchas de las aplicaciones necesitan de un aumento de la protección y seguridad que podría aportar este elemento, y que puede ser que hasta la fecha no se disponga de nada parecido.

En contra

- Algunas aplicaciones posibles no tienen mucho en común entre sí, por lo que la solución, aunque compartiendo la función que los engloba, podría ser muy diferente en unos o en otros.

3. Rasgar, cortar

A favor

- Las aplicaciones están definidas ya que es fácil identificar elementos cortantes o similares por el alto uso que damos de ellos y por ser la característica principal de todos ellos.

En contra

- Algunos de los productos pensados como posibles aplicaciones son demasiado sencillos y ofrecen buenos resultados.
- Ya existen sistemas de protección para las máquinas más peligrosas, por lo que se pone en duda la innovación que podría aportar este mecanismo.

4. Expulsar sustancias, inyectar

A favor

- En una de las aplicaciones se ha encontrado ya un problema que podría tener solución con un rediseño a partir de este concepto.

En contra

- La aplicación comentada anteriormente con un problema detectado, podría solucionarse de una manera diferente y más simple que aplicando el presente concepto que, recordemos, consiste en la protección de un elemento (en este caso sería la aguja) cuando convenga.
- La inyección de combustibles es un campo quizá demasiado complejo, y existen grandes avances en este ámbito, lo cual sugiere que podría no resultar innovadora esta aplicación del concepto.

5. Pinchar, clavar

A favor

- La amplitud de los productos a los que se puede aplicar es buena, siendo mayor que por ejemplo el punto anterior.
- Es lo más similar al funcionamiento del aguijón, que es el elemento principal del que se sirve el concepto dado que proviene del exoesqueleto artrópodo.
- Se ha comentado también que podría agrupar a otras funciones como punzar o capturar.

En contra

- Por ser la función más obvia y la primera en ser desarrollada en el comienzo del proyecto, la búsqueda de aplicaciones concretas no se ha hecho demasiado profundamente.

EN RESUMEN

Se aprecia a simple vista que tanto 3 como 4 tienen más puntos en contra que a favor, por lo que ninguno de ellos puede ser elegido frente al resto para la definición final.

Las opciones 2 y 5 son las que tienen más puntos a favor, quedando que el número 1 está más igualado. Aun con estas diferencias, se cree que lo más lógico antes de la selección final es dedicar algo más de tiempo a revisar cada una de esas tres opciones por verlas viables. Para conseguir la decisión, se va a realizar un análisis de los puntos positivos y negativos de cada una de las tres tratando de confirmarlos o desmentirlos para corroborar una decisión justa.

1.2. Análisis de opciones seleccionadas

OPCIÓN 1. APLICACIONES RELACIONADAS CON SUJETAR/AGARRAR

En el caso de las desventajas, se estudia el mercado para comprobar si realmente se ajustan a lo que dicta el mercado o si existen resquicios o evidencias de que pueden ser salvables.

DESVENTAJA 1

Puede ser que al haber encontrado pocos campos de aplicación, el concepto no tenga viabilidad al no poder aportar nada nuevo o innovador frente a lo existente.

En la página anterior ya se mostraban un par de ejemplos de lo cómo está el mercado en términos de calidad/precio, viéndose que se tienen cubiertos muchos ámbitos o niveles de requerimiento.

Para comprobar si esta desventaja es una realidad, se efectúa una exposición de los diferentes sistemas existentes para sujetar o agarrar cosas, entendiendo esto como que dos elementos separados puedan estar unidos con cierto nivel de bloqueo (ejerciendo una resistencia a la separación).

Se distinguen 3 modos de cierre.

1. Bloqueos por inserción: en los que una parte va dentro de otra y ésta la encierra por su forma o el movimiento de alguna de sus partes.
2. Bloqueos por deformación de material: son aquellos en que una presión momentánea permite la deformación de la pieza o alguna de sus partes para la inserción de otra pieza o elementos externos.
3. Bloqueos por presión: son esos en que se requiere un elemento intermedio que ejerza presión entre dos elementos que se ven sometidos a fuerzas contrarias.

Se confirma de esta manera que el mercado ya cuenta con muchos productos de similar calibre, muchas soluciones ante diferentes problemas, por lo que hay verdad en la afirmación de la desventaja en el hecho de que puede no resultar viable la incorporación del sistema a este mercado.



1.2. *análisis* de opciones seleccionadas

OPCIÓN 1. APLICACIONES RELACIONADAS CON SUJETAR/AGARRAR

DESVENTAJA 2

Los sistemas de anclaje vistos son en su mayoría elementos que no llevan carcasa, sino que son piezas únicas. Las aplicaciones se acotarían más en este sentido, lo que puede ser perjudicial por la misma razón vista anteriormente.

La anterior clasificación de los anclajes o cierres existentes ya muestra que esta afirmación sea posiblemente cierta, pero existen algunos sistemas de entre los vistos que son susceptibles de su incorporación a un elemento que pueda considerarse como carcasa o al menos elemento de protección o cobertura.

Algunos como el cierre de arcón o el de presión son muy comunes en cajas que requieren un cerramiento hermético o semihermético, portones, maletines, etc., es decir, productos que en cierto modo ejercen de carcasas para guardar, proteger o dar entidad a lo que contienen. La cremallera se utiliza también en elementos de contención como estuches o maletas.

Otros como el cierre metálico, de pletina, de inserción cruzada o la hebilla de tridente, son susceptibles de su incorporación a una carcasa porque sus características formales y funcionales así lo indican.

La conclusión de esto es que sí que existe una aplicación directa de este tipo de productos a las carcasas o productos similares hoy en día, por lo que la afirmación de esta desventaja es incorrecta.

**EN RESUMEN**

Se han confirmado ambas ventajas aportadas en el punto 1.1.

En cuanto a las dos desventajas que se habían citado, la primera se ha corroborado mostrando la gran diversidad de elementos similares que copan el mercado, por lo que podría considerarse una vía arriesgada la evolución por este camino. La segunda desventaja no es real, visto que algunos de los cierres o anclajes existentes ya se utilizan en carcasas.

1.2. Análisis de opciones seleccionadas

OPCIÓN 2. APLICACIONES RELACIONADAS CON TREPAR, FRENARSE, AGARRARSE AL TERRENO

VENTAJA 1

En este caso sí que se encuentran varias ramas del mercado a las que podría ser aplicable, lo que permitiría un análisis concreto de cada una de ellas y la más que posible aparición de opciones para la incorporación del elemento de carcasa.

Esta ventaja no deja lugar a demasiadas dudas, dado que la información ya expuesta presenta aplicaciones dentro de sectores como los electrodomésticos, el alpinismo o el automovilismo. Salta a la vista que son sectores muy diferentes entre sí y las soluciones serían variadas.

VENTAJA 2

Muchas de las aplicaciones necesitan de un aumento de la protección y seguridad que podría aportar este elemento, y que puede ser que hasta la fecha no se disponga de nada parecido.

La confirmación de esta ventaja requeriría de la ejemplificación de algunos elementos donde la seguridad en el sentido descrito pueda ser mejorable en cuanto a eficacia, coste u otras características.

DEPORTE EN NIEVE U OTRAS SUPERFICIES INESTABLES

Alpinismo, escalada, esquí... Son muchos los deportes o actividades que se realizan bajo estas condiciones de cierto riesgo y en las que se requiere de sistemas de agarre al terreno o bloqueo del movimiento que garanticen la seguridad del usuario.

En el esquí se ha avanzado mucho en los últimos años, reduciendo pesos, fricciones, mejorando los centros de gravedad, balances de fuerzas, etc. Para esto se han ideado tecnologías como la Air Power Construction (núcleo de esquí de poca densidad), Carbon Tech, Rail My Style, suelas extrusionadas, suelas sinterizadas, etc.

Ninguna de ellas hace referencia a algún elemento que permita de cierta manera la incorporación en ciertos momentos de una especie de elemento saliente que ayude en el frenado.

Las botas u otros elementos de goma sí que están provistos de dibujos en su suela, marcas, tacos, relieves que permiten un agarre mayor al terreno.

AUTOMOVILISMO

En los neumáticos y productos similares sí que existen sistemas que mejoran el agarre, como el dibujo o la composición de las gomas o la presión del aire de su interior. En el frenado existen sistemas muy eficaces ya aplicados en el mercado, entre ellos los frenos de disco. Implementar el presente mecanismo en ese tipo de productos sería poco viable desde el punto de vista de su innovación respecto de lo existente.

ELECTRODOMÉSTICOS

Los electrodomésticos que actúan con grandes fuerzas o movimientos que puedan requerir de sistemas de retención para impedir su movimiento ya cuentan con sistemas que solventan estos problemas.

Por citar algunos, lavadora, secadora, máquinas industriales de corte, lijado, vibración, centrifugado, etc.

Las máquinas más grandes suelen ir ancladas a la propia superficie de apoyo, ya sea el suelo o la pared, mediante sistemas de atornillado. Los electrodomésticos sí que presentaban problemas de vibración hasta hace unos años, lo que se ha ido solucionando con la incorporación de pesos internos que equilibran el peso y sistemas que compensan las fuerzas provocadas por el giro de la cámara interna.

1.2. *a*nálisis de opciones seleccionadas

OPCIÓN 2. APLICACIONES RELACIONADAS CON TREPAR, FRENARSE, AGARRARSE AL TERRENO

DESVENTAJA 1

Algunas aplicaciones posibles no tienen mucho en común entre sí, por lo que la solución, aunque compartiendo la función que los engloba, podría ser muy diferente en unos o en otros.

No es necesario un estudio del mercado para refutar esta desventaja. El motivo es que la primera de las ventajas citadas para esta opción era precisamente la aparición de varias ramas del mercado, que pueden generar alternativas diferentes.

Esto no puede ser a la vez una ventaja y una desventaja, y se entiende que es más lo primero que lo segundo por el hecho de que algunas de esas ramas irán descartándose, por no existir una viabilidad suficiente en ellas. De este modo no se darían muchas soluciones diferentes, sino que los análisis y estudios pertinentes irán definiendo qué caminos se pueden tomar y cuales no.

Por ejemplo en la segunda ventaja descrita, ya se ha visto que algunos productos tienen difícil la aplicación de este sistema, y que en otros se ven opciones de éxito, por lo que automáticamente ya se ha producido una acotación del abanico de aplicaciones.



EN RESUMEN

La primera ventaja dejaba poco lugar a dudas. El criterio seguido durante todo el proyecto ha sido la búsqueda de un elemento que de solución al mayor número de aplicaciones posible, y éste lo hace.

En cuanto a la segunda, se aprecia que en algunos puntos sí que ofrece innovación y soluciones que no da la tecnología existente, y en otros ya existen sistemas que suplen los posibles problemas. Podría considerarse que se confirma la ventaja, pero solo para algunos campos de aplicación (ya empezaría a acotarse la definición final del concepto).

La desventaja ha quedado eliminada por ser contraria a la ventaja 1 y por verse en la 2ª que si de algún modo podría ser malo tener demasiados campos de aplicación, ya se han acotado en gran medida.

1.2. *a*nálisis de opciones seleccionadas

OPCIÓN 5. APLICACIONES RELACIONADAS CON PINCHAR Y/O CLAVAR

VENTAJA 1

La amplitud de los productos a los que se puede aplicar es buena, siendo mayor que por ejemplo el punto anterior (el 4 ya descartado).

VENTAJA 2

Es lo más similar al funcionamiento del aguijón, que es el elemento principal del que se sirve el concepto dado que proviene del exoesqueleto artrópodo.

VENTAJA 3

Se ha comentado también que podría agrupar a otras funciones como punzar o capturar.

Las tres ventajas se aceptan sin necesidad de realizar ningún análisis o estudio. Son realidades que apoyan la elección de esta opción y respaldadas por todo el trabajo anterior.

DESVENTAJA 1

Por ser la función más obvia y la primera en ser desarrollada en el comienzo del proyecto, la búsqueda de aplicaciones concretas no se ha hecho demasiado profundamente.

Bien es cierto que las aplicaciones encontradas, aunque pueden representar un gran número de productos, no se han definido con demasiada profundidad, por lo que el desarrollo necesitará de un mayor hincapié en ese sentido. A pesar de considerarse una desventaja frente al resto, es totalmente solucionable. No representa una traba en la futura evolución, sino un engrosamiento de la misma, motivo que no puede considerarse decisivo para retirar esta opción.



EN RESUMEN

Las tres ventajas citadas para esta opción no han requerido de una comprobación exhaustiva. Dan poco lugar a dudas y se ven respaldadas por todo el trabajo anterior. La desventaja se ha concluido que no es un motivo suficiente para la eliminación del concepto, ya que tiene una solución lógica y simple.

1.3. Conclusiones y selección

En las tres opciones analizadas se ha conseguido un mejor punto de vista, una visión más optimista de cada uno de ellos, corrigiendo algunos “contras” que no eran del todo correctos y completando la información para aquellos “pros” que lo requirieran para su confirmación.

Ya en un principio las opciones 2 y 5 partían con más razones para su elección por aportar varias ventajas. Este suceso se potencia tras este último análisis. La segunda opción quedaría sin desventajas, siendo las de la tercera más que corregibles.

La primera sigue teniendo la desventaja de tener gran diversidad de sistemas ya existentes, por lo que se considera un motivo suficiente para el descarte de la misma.

Para la elección final se opta por premiar las ventajas que aporta cada opción por delante de la penalización que pudiera suponer

algún comentario negativo extraído de las mismas. De este modo, el desarrollo final se enfocará en los campos vistos en la Opción 5: Aplicaciones Relacionadas Con Pinchar Y/O Clavar.

A partir de ahora, el trabajo se centrará en la definición de una aplicación, o varias de ser necesario, que sea más concreta. Se va a hacer una evolución del concepto viendo las necesidades concretas que tienen los productos a los que vaya a ser aplicado.



FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

- 2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN
 - 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
 - 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
 - 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura
- 2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL
- 2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS
- 2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS

- Solución 1. Bloqueo móvil
 Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
 Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
 Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

2.1. Clasificación de productos de aplicación

Ya disponemos de un camino muy definido hacia el que enfocar el producto final, por lo que ahora convendría conocer con algo más de detalle los productos, o al menos una facción representativa de ellos. Previamente a esta enumeración y definición de los productos, cabe recordar las ideas extraídas de la presentación inicial de este campo de estudio:

“Este quinto grupo englobaría también a otras funciones vistas anteriormente como punzar o capturar, ya que todas son de índole similar y pueden llevar a los mismos campos de aplicación.

Productos (o tipologías de producto) como las jeringuillas, vistas anteriormente como posible aplicación, también pueden ver sus características mejoradas en el aspecto del pinchazo (si existe una posibilidad de mejora) emulando al agujón o los colmillos.

Punzonadoras o perforadoras eléctricas, o incluso las manuales, por ser de índole similar a lo estudiado y tener la propiedad de clavarse en superficies, podrían ser susceptibles de un rediseño.”

En principio se aprecia que podrían verse dos/tres grupos de productos. Los dos seguros son:

- **Productos de inyección de ámbito médico**
- **Productos que claven o perforen superficies**

El grupo para el que no se habían descrito aún productos, pero que sí que puede aportar otro punto de vista, el este tercero:

- **Productos que tengan que ver con la captura**

En las próximas líneas se hará un repaso del mercado de productos o tipologías de producto que puedan ser englobadas en cada uno de los grupos, para poder conocer dónde tiene cabida y donde no la solución aportada.

En la FASE 1, apartado del Estudio de Mercado, ya se analizaron a grandes rasgos los grupos de productos existentes, aunque como ya se apuntó, estaría tan solo una facción representativa. Puede ser muy útil el siguiente extracto de la tabla, que representa a los elementos que trabajan con movimiento (ya sea para el corte u otra función). Permitirá la inclusión automática de los productos pertinentes en cada uno de los grupos.

PROPIEDAD		MOVIMIENTO	
ENTORNO		CORTE	OTRO
HOGAR	COCINA	Exprimidor, licuadora, batidora, picadora	Secadora, campana extractora
	BAÑO	Maquinilla de afeitar, maquinilla corta pelo	Bañera de hidromasaje
	OTROS		
	INDIFERENTE	Sierras, lijadora	Aspirador, ventilador, taladro, atornilladora, ambientador
INDUSTRIA		Sierras, fresadora, lijadora, Máquinas de control de calidad, Máquinas de honeado (rectificado)	Taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
EXTERIOR		Sierras, lijadora	VEHÍCULOS, taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
VEHÍCULOS			

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN

- 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
- 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
- 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura

2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL

2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS

2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS DE INYECCIÓN DE ÁMBITO MÉDICO

En la tabla no se refleja ningún producto que pudiera estar en este grupo, quizá por ser demasiado especializados y poco comunes.

ASPECTOS A CONOCER SOBRE LA INYECCIÓN EN MEDICINA

Una inyección en medicina es la introducción de medicamento o productos biológicos al sitio de acción mediante la punción a presión en diferentes tejidos corporales mediante una jeringa y una aguja hipodérmica o de inyección.

Las jeringas son en la actualidad de plástico, vienen envasadas en una bolsa de silicón hermética, son estériles y se utilizan una sola vez, a fin de evitar riesgos de infecciones entre varios pacientes. Existen varios tamaños de jeringas. Desde las más pequeñas, con capacidad de un mililitro o centímetro cúbico, que se emplean sobre todo para la administración de insulina a pacientes diabéticos, hasta las mayores, con capacidad de 20 mililitros. Las más usuales son las de 3 y de 5 mililitros.

Las agujas tienen un tubo de metal y un adaptador de plástico. Mediante este adaptador se fija la aguja al extremo inferior de la jeringa. Al igual que las jeringas, las agujas también se suministran envasadas individualmente y estériles, y se utilizan una sola vez para evitar infecciones. Las agujas se fabrican en diversos tamaños, los cuales se utilizan según la forma de inyección.

Las inyecciones son siempre hipodérmicas, es decir, que el líquido se introduce debajo de la piel. Sin embargo, recientemente se ha propuesto el desarrollo de «nanoparches» como alternativa a las inyecciones tradicionales. Los nanoparches introducirían en la piel (y no debajo de ella) la sustancia activa de una manera indolora, segura y, en el caso de las vacunas, más eficiente.

JERINGAS

Una jeringa (del griego syrx, “tubo”), consiste en un émbolo insertado en un tubo que tiene una pequeña apertura en uno de sus extremos por donde se expulsa el contenido de dicho tubo. Inventada por Alexander Wood.

Las jeringas son utilizadas para introducir pequeñas cantidades de gases o líquidos en áreas inaccesibles o para tomar muestras de los componentes de dichos lugares. Normalmente se la llena introduciendo la aguja en el líquido y tirando del émbolo. A continuación se coloca con la aguja hacia arriba y se presiona el émbolo para expulsar las burbujas de aire que hayan quedado, y posteriormente se introduce la aguja y se expulsa el líquido presionando el émbolo.

El proceso de administrar una sustancia con una jeringa se llama inyección. Por tal motivo, se le suele llamar también inyector o inyectadora.



Jeringa de vidrio



Jeringa estándar actual

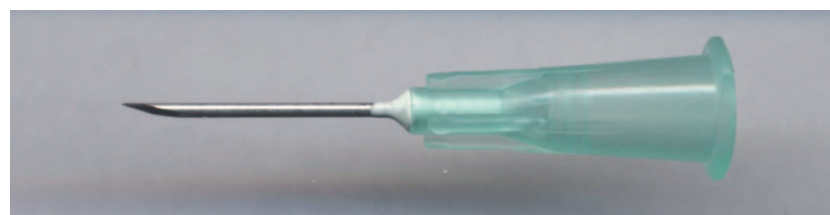
2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS DE INYECCIÓN DE ÁMBITO MÉDICO

AGUJA HIPODÉRMICA

Una aguja hipodérmica es un producto sanitario formado por una aguja hueca normalmente utilizada con una jeringa para inyectar sustancias en el cuerpo. También pueden ser utilizados para tomar muestras de líquidos y tejidos del cuerpo, por ejemplo tomando sangre de una vena en la venopunción. Son principalmente de acero inoxidable.

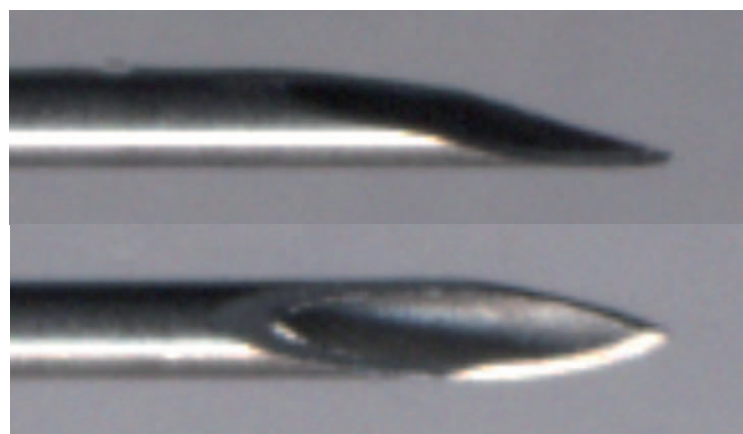
El cuerpo de una aguja hipodérmica, a diferencia de lo que ocurre con una aguja de coser, es en realidad un tubo. Está hecho del mismo material tiene una longitud parecida, sólo que hueco y ligeramente más ancho.



Aguja hipodérmica desechable de calibre 21 con adaptador leur

La punta de una aguja hipodérmica también difiere de la de una aguja de coser, lo que se puede comprobar observando cada una de ellas con una lupa; mientras que la punta de una aguja de coser, vista de frente y sosteniéndola en posición vertical, se ve simétrica desde cualquier posición, en la hipodérmica, a medida que se va girando en posición vertical, se aprecia que la terminación de la aguja es en realidad un corte oblicuo del cuerpo (bisel), que permite apreciar además que el cuerpo es hueco. Además, el extremo que, visto desde abajo, hace parecer a la aguja más larga, termina en una pequeña pero afilada punta.

Este diseño de la punta permite que la aguja pueda hacer fácilmente una incisión en casi cualquier parte del cuerpo, a fin de facilitar la inyección de sustancias o la extracción de sangre.



Punta de una aguja desde dos ángulos diferentes. Se aprecia el corte oblicuo y la zona afilada.

Al ser estéril el material de que se fabrica la aguja, y evidentemente limpio (y siempre que no exista contacto con sustancias contaminantes), la cicatriz formada tras una incisión realizada por ella es cuidadosa y color café claro, exenta de las habituales cicatrices rojo oscuro que provocaría cualquier otro objeto punzante, que usualmente no desaparece con la rapidez normal en una herida de otro tipo.

Sin embargo, una punta con esta forma, al mismo tiempo, convierte a la aguja en un objeto corto punzante capaz de hacer daño con excesiva facilidad, por lo que, si no se usa con cuidado, o la persona en quién se utilice no se mantiene calmada, puede provocar una herida difícil de curar o dañar la estructura interna del músculo al insertarla o sacarla si no se hace con cuidado, razón por la cual solo una persona con un

pulso estable y conocimientos sanitarios debe manipularla para evitar accidentes, siendo también totalmente recomendable (en la medida que sea posible) generar un clima de confianza entre el usuario y el paciente para facilitar su uso seguro.



Tapa de la aguja



Modo de extracción de la tapa de una aguja común

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS DE INYECCIÓN DE ÁMBITO MÉDICO

AGUJA HIPODÉRMICA (continuación)

Por ser elementos que pueden resultar dañinos, la protección en el envasado se toma muy en serio. Por esto, además de la ya citada tapa de las agujas, éstas se comercializan en cajas donde cada una va en bolsitas de plástico individuales.



Bolsitas de protección para agujas hipodérmicas

Estas bolsitas solo se abren cuando la aguja va a ser utilizada, lo cual previene que se utilice la misma en dos ocasiones diferentes, que como ya se ha comentado anteriormente, puede ser peligroso por riesgo de infecciones.

Con esta misma finalidad también existen un tipo de tapas especiales que sólo se retiran cuando va a ser pinchado el paciente pero que se mantienen unidas a la jeringuilla. Los dispositivos de seguridad pegados a las jeringas protegen trabajadores de la salud frente a lesiones por pinchazos accidentales. Estos sistemas pueden ahorrar un valioso tiempo de enfermería y mejorar la eficiencia de la clínica. El producto es fácil de usar y ofrece un robusto el escudo de seguridad protegiendo a los médicos y los pacientes frente a pinchazos accidentales.



Tapa unida a la jeringuilla (azul)

GLUCÓMETRO (1/2)

Un glucómetro es un instrumento de medida que se utiliza para obtener la concentración de glucosa en sangre (glucemia), de forma instantánea, en el domicilio del enfermo diabético, sin necesidad de tener que ir a un centro especializado.

En primer lugar, hay que insertar una tirita de prueba dentro del glucómetro. Entonces el paciente se lava las manos con un jabón suave; la desinfección no es necesaria.



Glucómetro con tirita conectada

Botón de pulsado para salida de la lanceta



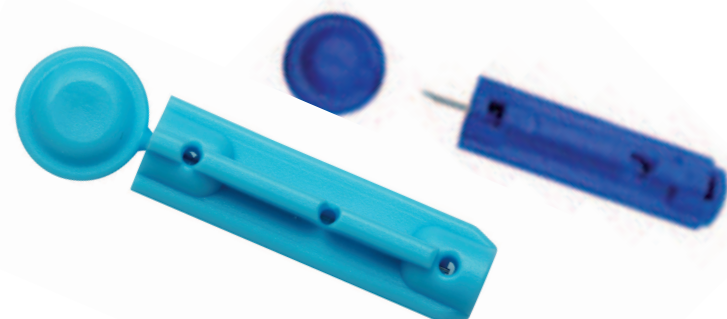
Glucómetro y tiritas electrónicas

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS DE INYECCIÓN DE ÁMBITO MÉDICO

GLUCÓMETRO (1/2)

Después de insertar una lanceta, es decir, una aguja estéril dentro de una caja de plástico en el sistema o dispositivo de punción, basta presionar el botón para pinchar la punta de un dedo (se aconseja hacerlo a la parte lateral, ya que es menos sensible) para obtener una gota de sangre.



Lanceta con tapa (izquierda) y sin tapa (derecha)

Botón de pulsado para salida de la lanceta



Dispositivo de punción externo al elemento medidor

A continuación, el paciente acerca el dedo en la tirita de prueba del glucómetro de modo que garantice que la gota de sangre obtenida llene la ranura (por capilaridad) a un nivel suficiente para que el medidor pueda dar una lectura razonable. El resultado aparece en pocos segundos. Entonces es posible leer el valor que muestra la pantalla y tomar las acciones necesarias en función de los resultados, por ejemplo una inyección de insulina, ingesta de alimentos, etc



Paciente con el pinchazo ya realizado, colocando la sangre sobre la ranura de la tirita de lectura

PRODUCTOS RELACIONADOS

Jeringa/jeringuilla
Aguja hipodérmica
Tapa de aguja común
Tapa de aguja adjunta a la jeringuilla
Adaptador Leur
Bolsas plásticas de protección
Glucómetro
Dispositivos de punción
Tiritas reactivas
Lanceta

De todos estos, los que tienen que ver directamente con la punción, o al menos con la entrada y salida de algún elemento, son:

Aguja hipodérmica
Glucómetro
Dispositivos de punción
Lanceta

Tanto la aguja como la lanceta son los elementos de punzonamiento, susceptibles de la incorporación del concepto por su semejanza con el agujón. Pero los realmente interesantes podrían ser el glucómetro y demás dispositivos de punción automática, que constan de entrada y salida de un elemento, en los que es más que viable un rediseño aportando los mecanismos de protección del elemento punzante analizados en el concepto.

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN PERFOREN SUPERFICIES

En el caso de los productos perforadores, que se clavan o clavan otros elementos en superficies o volúmenes, ya se habían mencionado algunos como la punzonadora o la perforadora, pero en realidad el mercado de productos de este tipo es bastante mayor si se tiene en cuenta que no se limita al simple hecho de realizar un horificio sobre algo, sino también a la posible inserción de elementos en ese horificio.

Al comienzo de este punto se ha rescatado un extracto de la tabla de Propiedad/Entorno que clasificaba a los productos vistos en el estudio de mercado de la FASE 1. De esta es posible extraer algunos productos que encajan con el perfil que se busca.

Se excluyen aquellos con un movimiento rotativo sin penetración y los que utilicen el movimiento para el corte. Quedan de este modo los siguientes productos:

PROPIEDAD		MOVIMIENTO	
ENTORNO		CORTE	OTRO
HOGAR	COCINA	Exprimidor, licuadora, batidora, picadora	Secadora, campana extractora
	BAÑO	Maquinilla de afeitar, maquinilla corta pelo	Bañera de hidromasaje
	OTROS		
	INDIFERENTE	Sierras, lijadora	Aspirador, ventilador, taladro, atornilladora, ambientador
INDUSTRIA		Sierras, fresadora, lijadora, Máquinas de control de calidad, Máquinas de honeado (rectificado)	Taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
EXTERIOR		Sierras, lijadora	VEHÍCULOS, taladro, taladro de percusión, atornilladora de impacto, martillo perforador, martillo de percusión
VEHÍCULOS			

- Taladro percutor
- Taladro atornillador
- Atornilladora
- Taladro
- Martillo perforador
- Martillo de percusión

A estos por tanto hay que unir las variantes de las punzonadoras y perforadoras (manuales, eléctricas, hidráulicas).

Es probable que a medida que se describa cada uno de los productos citados aparezcan otros que por tener un uso menos común hayan quedado fuera de la lista.

Cabe destacar que el análisis de todo el funcionamiento de estos dispositivos sería engorroso, basto y probablemente superfluo, no aportando demasiado al ejercicio, por lo que el análisis se centrará en el modo que tienen de realizar el horificio y proteger tanto al usuario como la herramienta de en contacto con la superficie a perforar.



2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN O PERFOREN SUPERFICIES

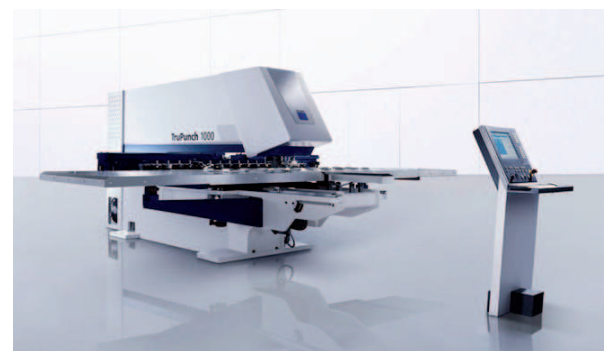
PUNZONADORAS

Una punzonadora es un tipo de máquina que se usa para perforar y conformar planchas de diferentes materiales usando un punzón y una matriz a semejanza de una prensa. Estas pueden ser sencillas (comandadas manualmente, con un solo juego de herramientas) o muy complejas (Punzonadora CNC, con carga automática, múltiples herramientas)

La punzonadora generalmente trabaja partiendo de formatos de chapa metálica, pero también la hay que parte de bobinas. El punzonado desde bobinas brinda gran eficiencia y desde chapa otorga gran flexibilidad. Trabajar partiendo desde bobina es recomendado para series muy grandes de producción, donde se utiliza siempre el mismo material y el ancho de la bobina coincide generalmente con el ancho de la pieza. Tiene la ventaja de que el material solo circula en una dirección con lo cual se evitan rozaduras en la chapa y desplazamiento innecesarios.



Punzonadora hidráulica manual



Punzonadora CNC

Además de las punzonadoras sencillas o CNC, existen otros tipos, con alguna especialización concreta, como las Contorneadoras. Las hay con cable, portátiles, neumáticas e incluso manuales pero casi todas ellas son eléctricas ya que realizan trabajos de corte de chapas irregulares mediante el giro y penetración de la herramienta en el material.



Contorneadora eléctrica



Contorneadora manual

Se han encontrado algunos problemas definidos en el uso de punzonadoras. Varios de ellos no tienen que ver con el funcionamiento de la herramienta cortante en sí por lo que se obvian, recogiendo a continuación algunos que pueden resultar remarcables:

Problema de subida de retales

Este problema se da en la Punzonadora CNC, debido a que la tecnología de las nuevas punzonadoras permite que estas puedan dar muchos golpes por minuto. Estas altas velocidades de punzonado pueden provocar que el retal del agujero punzonado tienda a subir hacia arriba. Esto puede provocar varios problemas en una punzonadora CNC.

Problemas de extracción

Hay que tener en cuenta cuando se realiza un punzonado y debido a la elasticidad del material la chapa tiende a comprimirse contra las paredes del punzón. Por este motivo es necesario que algún elemento ejerza una fuerza ascendente suficiente para que ayude al punzón a salir de la chapa. Dependiendo del tipo de punzonadora esta fuerza proviene de 2 fuentes distintas.

Problemas de adhesión del material en el punzón

Cuando se realizan varios punzonados la temperatura de punzón aumenta. Teniendo en cuenta que cuando se realiza un agujero hay parte del material que es arrancado es normal que ciertas partículas de chapa queden sueltas. Si además, existe una compresión del material contra las paredes del punzón es fácil que esas partículas se queden adheridas al punzón.

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN O PERFOREN SUPERFICIES

PERFORADORAS

Una perforadora o taladradora de papel es un accesorio de oficina habitual que se emplea para practicar perforaciones en hojas de papel, a menudo con el propósito de unir las hojas con anillas.

Funcionamiento

Una perforadora típica, sea de un agujero o de múltiples, tiene una larga palanca que se usa para ejercer presión sobre un cilindro afilado que traspasa una o varias hojas de papel. Como la distancia que recorre el cilindro es unos pocos milímetros puede situarse a un centímetro del fulcro de la palanca. Para números de hojas reducidos, la palanca no hace falta que sea mayor a 8 cm para poder ejercer la fuerza suficiente.

Las perforadoras industriales (para cientos de hojas) tienen brazos mucho más largos, pero siguen el mismo funcionamiento.

Variantes de la perforadora común

Las perforadoras de un sólo agujero: se usan a menudo para marcar entradas o tíquets, lo que indica que el título ha sido usado.

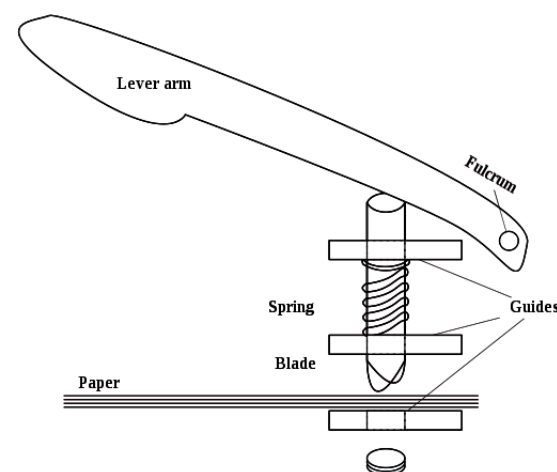
Hay perforadoras que practican orificios de con varias formas geométricas o incluso siluetas de objetos u animales. Se emplean para perforar agujeros decorativos a lo largo de los bordes de las esquinas del papel, así como para hacer confeti.

Otra herramienta relacionada es la perforadora eyelet. Es una perforadora de un solo agujero que además inserta un sujetapapeles metálico en el agujero. Se emplea para asegurar permanentemente la unión de varias hojas.

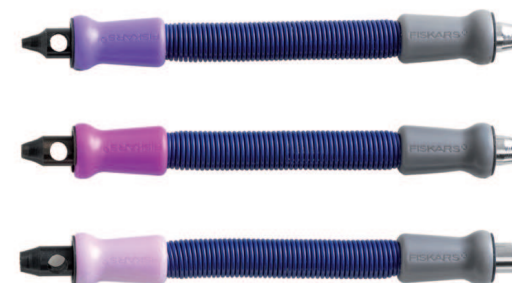
Perforadoras de múltiples agujeros: pueden practicar de uno a ocho agujeros de una vez. Su situación cuadra con el espaciado de las anillas.



Perforadora de un agujero



Esquema de las partes de una perforadora



Perforadoras eyelet

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN PERFOREN SUPERFICIES

GRAPADORAS

Es un utensilio que se emplea para unir hojas de papel, plástico o láminas de madera colocando una grapa.

Funcionamiento

Su funcionamiento es simple y tan común y extendido que no requiere de demasiada precisión, pero existen diversos métodos de grapado, que son:

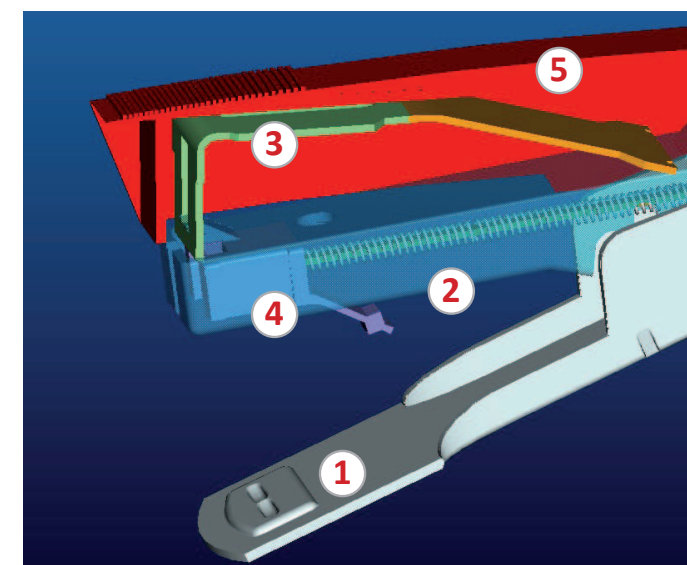
- De sujeción permanente: Este es el método más utilizado. La grapa se clava en el papel, y gracias a unas fisuras de la base, los extremos se giran hacia adentro. Un quitagrapas es un simple dispositivo que puede eliminar grapas sujetas de esta manera, mediante el uso de un par de garras curvas.
- Viradas: Este método se utiliza para la sujeción de los objetos a las superficies, por lo general las paredes o tableros de anuncios.
- Pin: Se utiliza para unir temporalmente documentos u otros artículos, a menudo de tela. Con este método, la grapa se gira hacia afuera. La grapa se une con una relativa seguridad, pero puede ser quitada fácilmente tirando de ella.
- Saddle: Las grapas tienen forma de V invertida. Este método se utiliza para hacer folletos.
- Quirúrgico: Las grapadoras quirúrgicas son utilizadas a menudo como sustitutos de las suturas. No se parecen a las grapadoras comunes, ya que no tienen la placa para doblar la grapa. Las grapas quirúrgicas se moldean en forma de una M. Al pulsar la grapadora en la piel y aplicar presión en el mango se doblan los ganchos a través de la piel, formando un rectángulo.

Partes de una grapadora

La grapadora manual consta de cuatro elementos articulados montados en un eje:

- La base (1), que tiene dos fisuras que guían los extremos de la grapa para doblarlos, bien juntándolos o separándolos.
- El cargador de las grapas (2), en cuyo extremo hay dos rendijas: la superior, por la que entra la guillotina (3); y la inferior, por la que sale la grapa.
- El empujador (4), insertado en el cargador, que se desliza sobre una varilla y es accionado por un muelle para empujar las grapas hacia la rendija.
- La cubierta (5), que incorpora una guillotina que, al descender, clava la primera grapa del cargador en el papel.

Además de las manuales se emplean grapadoras eléctricas y neumáticas, que emplean un sistema parecido.



Esquema de piezas de la grapadora



Grapadora manual



Grapadora eléctrica

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN PERFOREN SUPERFICIES

TALADROS

Pueden ser de carácter industrial, esto es máquinas grandes de mecanizado estáticas y que trabajan con grandes potencias. Y también están los “móviles”, de tamaño más reducido, que entrarían dentro de la clasificación de máquinas herramienta de mano, aunque alguno de ellos sí que requiere de una fuerza considerable por parte del usuario. Éstos últimos se dividen en 3 tipos: el taladro común, el taladro atornillador y el percutor.

TALADRO INDUSTRIAL

El taladro es una máquina herramienta donde se mecanizan la mayoría de los agujeros que se hacen a las piezas en los talleres mecánicos. Destacan estas máquinas por la sencillez de su manejo. Tienen dos movimientos: El de rotación de la broca que le imprime el motor eléctrico de la máquina a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo.

De todos los procesos de mecanizado, el taladrado es considerado como uno de los procesos más importantes debido a su amplio uso y facilidad de realización, puesto que es una de las operaciones de mecanizado más sencillas de realizar y que se hace necesario en la mayoría de componentes que se fabrican.

TALADRO DE MANO COMÚN

La taladradora de mano es una herramienta que se utiliza para perforar diversos materiales. Los agujeros se hacen por un proceso de arranque de material mediante unas herramientas llamadas brocas.

Según el material que se quiere perforar, la broca a utilizar variará. Hay brocas para metal, el hormigón, la madera o la piedra. Además, también se permite elegir el diámetro de la broca en función del tamaño de agujero a realizar.

TALADRO ATORNILLADOR

Es básicamente lo mismo que el anterior solo que con la incorporación de una funcionalidad, que lleva una punta especializada para realizar atornillamientos y ejercer de atornilladora.

Se añade aquí la atornilladora común, que tiene el mismo mecanismo que el taladro, con la salvedad de no admitir brocas, sino exclusivamente puntas especiales para atornillar.

TALADRO PERCUTOR

Es una especie de taladro de altas prestaciones, ya que se utiliza para perforar superficies como paredes gruesas y para trabajos pesados en general. No es recomendable para metales.

La diferencia con el taladro común es que además del movimiento de rotación, éste ejerce un movimiento longitudinal de la broca (afuera y adentro) para ejercer una fuerza extra sobre la superficie y crear el horificio. Por este motivo genera mucho más ruido que el taladro de mano.



Taladro atornillador



Taladro percutor



Taladro industrial



Taladro de mano

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE CLAVEN PERFOREN SUPERFICIES

MARTILLOS MECÁNICOS

Su función es la de comerse material mediante diferentes técnicas realizando agujeros a un nivel dimensional bastante grande.

Se distinguen tres grupos, aunque en función de otras variantes también existirían productos específicos.

MARTILLO DE PERCUSIÓN

Su funcionamiento es similar al de los taladros de percusión ya citados anteriormente (taladros percutores) con la diferencia de que los martillos no utilizan brocas y la herramienta no gira, sino que se mueve adelante y atrás.

Esto permite que realicen trabajos de eliminación de material a lo largo de una superficie creando surcos en lugar de orificios.



Martillo percutor

MARTILLO PERFORADOR

Son más compactos que los anteriores y su funcionamiento se asemeja mucho al de los taladros, siendo aptos para tareas de mayor volumen con gran precisión y trabajos limpios.

MARTILLO DEMOLEDOR

Es el grupo de productos más grandes y potentes, para trabajos como el levantamiento de asfalto o similares, que requieren de grandes potencias y una optimización del trabajo en vertical.

Tiene en esencia el mismo funcionamiento que el martillo de percusión pero está pensado para trabajos mayores, lo que repercute en su potencia y tamaño y por tanto en su forma y modo de empleo.



Martillo demoledor

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE TENGAN QUE VER CON LA CAPTURA

Este tercer grupo se encuentra muy poco definido hasta ahora, teniendo tan solo las ideas recogidas en los esquemas de funciones de la redefinición del concepto, donde se comentaba:

“Esta función permite pensar en elemento como máquinas de recogida de basura, máquinas de carga de todo tipo, trampas para animales (control de plagas, protección de territorios, sanidad e higiene, etc.) u otros elementos que impliquen la “captura de algo”.

Uno de los motivos de la selección final de la Opción 5 había sido la posibilidad de incorporar algunos productos que tengan que ver con “capturar” y puedan ser mejorados mediante la incorporación de las características del aguijón.

Capturar no se refiere estrictamente a dispositivos o productos ideados para capturar presas, como podría ser una trampa para osos o elementos atrapa-insectos. Intentando peinar el mercado para conseguir aplicaciones del concepto es necesaria una ampliación de miras.

Definición de CAPTURAR: *“Apresar, aprehender, apoderarse de alguien o de algo que opone resistencia.”*

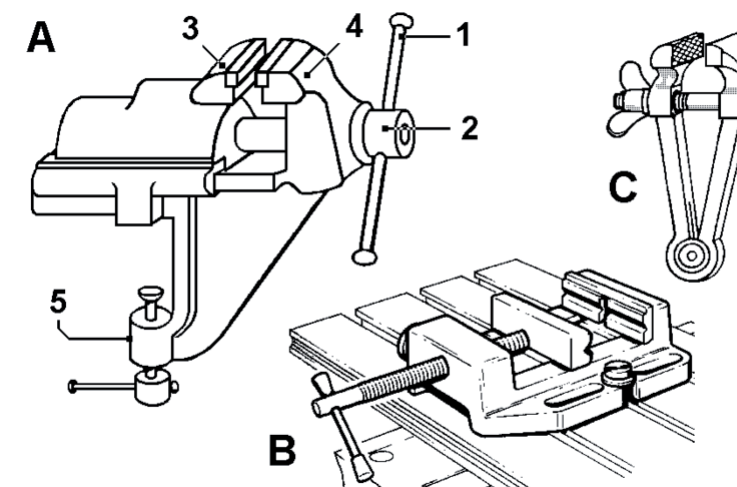
Se abre con esta definición una nueva visión de la idea, pudiendo llevarla en el sentido de encontrar productos que apresen, bloqueen o impidan un movimiento:

- En trabajos de carpintería o industria son muy comunes las **mordazas o los tornillos de banco** para bloquear las piezas que son moldeadas.
- A un nivel más doméstico, es muy común el empleo de **pisapapeles**.
- En otro grupo podrían entrar elementos que permitan el “bloqueo” en vertical, por citar algunos de los más sencillos, **chinchetas, imanes, tornillos, clavos...**
- **Servilleteros y productos similares** ejercen la función de contener y apresar a lo que contienen para facilitar su expedición.

MORDAZA

Una mordaza es una herramienta que mediante un mecanismo de husillo o de otro tipo permite sujetar por fricción una pieza presionándola en forma continua. Se utiliza en procesos de fabricación y reparación. En varios tipos de máquinas herramienta de mecanizado, como fresadoras o taladradoras, vienen incorporadas, aunque también pueden ir fijas a un banco de trabajo (en este caso se denominan tornillo de banco). Otro tipo de mordaza son las galteras de apriete.

Existen mordazas de base fija o de base giratoria. Las mordazas de base giratoria pueden ir montadas sobre un plato circular graduado. Pueden ser de accionamiento manual, neumático o hidráulico. Las mordazas neumáticas e hidráulicas permiten automatizar la apertura y el cierre de las mismas así como la presión que ejercen.



Diferentes tipos de Mordazas

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE TENGAN QUE VER CON LA CAPTURA

TORNILLO DE BANCO

El tornillo de banco o torno de banco es una herramienta que sirve para dar una eficaz sujeción, a la vez que ágil y fácil de manejar, a las piezas para que puedan ser sometidas a diferentes operaciones mecánicas como aserrado, perforado, fresado, limado o marcado.

Se suele asentar en una mesa o banco de trabajo, bien atornillada a la superficie de la misma o apoyada en el suelo del taller. Tiene dos quijadas, una fija y la otra movida por un tornillo, normalmente de rosca cuadrada o trapezoidal, que gira gracias a una palanca, entre ellas se fijan las piezas a mecanizar. Para no dañar las superficie de las piezas se suelen colocar unas protecciones llamadas galteras o bien, "mordazas blandas", realizadas en plomo u otro material blando.

Esta herramienta es fundamental en la manufactura de cualquier producto del hierro o cualquier otro material que tenga que sujetarse para trabajarlo. Operaciones como aserrado, limado o marcado, precisan de un eficaz sujeción, a la vez que ágil y fácil de manejar. Estas características son, precisamente, las que posee esta herramienta.



Tornillo de Banco común

PISAPAPELES

Un pisapapeles es un utensilio destinado a ejercer un peso sobre folios, cartas u otro tipo de papeles para inmovilizarlos.

Actualmente, los pisapapeles se comercializan en gran variedad de formas y colores teniendo en común tan solo un peso suficiente para sujetar las pilas de papeles.



Algunos ejemplos de pisapapeles

CHINCHETA

Una chincheta, chinche o tachuela es un elemento de fijación, generalmente metálico, con un pequeño pincho en su centro y una cabeza circular. Se usa generalmente para fijar papel o cartón en tableros de corcho con la intención de que estos queden expuestos al público.

Chincheta clásica: la chincheta convencional está compuesta por una corta punta metálica y pueden ser de colores. Las de colores suelen llevar dos partes en la parte de la cabeza, la funda y la parte plana donde va la funda.

Chincheta americana: la chincheta americana se diferencia de la convencional por su práctica cabeza, para facilidad de quita y pon. El mejor ejemplo es un tablón de anuncios. Se compone de una punta con cabeza cilíndrica de plástico.

Tachuela: la tachuela se diferencia de la convencional en que existen muchos tipos de cabeza tanto por forma y tamaño. En estas la punta puede ser de acero o de hierro. La función más extendida es en tapicería de mobiliario, aunque para ello es más recomendable la tachuela con punta de acero, ya que las normales se doblan con mucha facilidad. La punta esta soldada a la cabeza de la tachuela.

2.1. Clasificación de productos de aplicación

PRODUCTOS QUE TENGAN QUE VER CON LA CAPTURA

TORNILLO

Se denomina tornillo a un elemento u operador mecánico cilíndrico con una cabeza, generalmente metálico, aunque pueden ser de madera o plástico, utilizado en la fijación temporal de unas piezas con otras, que está dotado de una caña roscada con rosca triangular, que mediante una fuerza de torsión ejercida en su cabeza con una llave adecuada o con un destornillador, se puede introducir en un agujero roscado a su medida o atravesar las piezas y acoplarse a una tuerca.

El tornillo deriva directamente de la máquina simple conocida como plano inclinado y siempre trabaja asociado a un orificio roscado. Los tornillos permiten que las piezas sujetas con los mismos puedan ser desmontadas cuando la ocasión lo requiera



CLAVO

Un clavo o puntilla es un objeto delgado y alargado con punta filosa hecho de un metal duro (por lo general acero), utilizado para sujetar dos o más objetos. Un clavo puede ser "clavado" sobre el material a trabajar utilizando un martillo.



SERVILLETERO

El servilletero es un utensilio utilizado para contener o guardar servilletas.

De todos los tipos existentes, los que más interesan son los que más al extremo llevan esa función de "apresar" ejerciendo una fuerza de presión para evitar que se vuelen las servilletas.

1. Los servilleteros verticales consisten en un soporte metálico o de otro material en el que las servilletas son introducidas a presión. De esta manera, quedan siempre erguidas y ocupan un espacio reducido. También existen servilleteros horizontales que consisten en una cesta abierta por arriba que cuenta con un peso basculante para mantenerlas en su sitio. En este caso, las servilletas se apoyan una encima de la otra. Pueden ser de metal, plástico o madera, entre otros materiales.

2. Los servilleteros automáticos son un tipo de servilleteros que por medio de un resorte o mediante el pliegue de la servilleta siempre permanecen listos para sacar otra.



Servilletero vertical a presión



Servilletero horizontal

FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL**1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL**

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES**2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN**

- 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
- 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
- 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura

2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL**2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS****2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS**

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

2.2. Productos con aplicación potencial

En este punto se analiza qué productos de los anteriores tienen serias opciones de aplicación del concepto. Puede que para algunos la solución difiera de la de otros, aunque todas sean a partir del mecanismo de apertura automática.

Es obvio que un concepto tan amplio puede llevar a error por su nombre inicial dado que con la evolución llevada a lo largo del proyecto, no todas sus aplicaciones tienen que implicar que una barrera se abra de manera automática o semi-automática para la aparición y el uso de una herramienta.

En los casos en que la aplicación final difiera de los términos iniciales, se aportarán las justificaciones pertinentes de la evolución del concepto para su uso específico en ese producto.

Como nota orientativa, los diferentes productos se dividirán en recuadros de dos colores: grises aquellos que se descartan por los motivos que se definan y verdes los que pasan a la definición final de la aplicación del concepto.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 1

Productos de inyección de ámbito médico

Ya se había comentado al final del análisis de productos aquellos que eran más susceptibles de la aplicación del concepto.

Agujas hipodérmicas

La inserción ha de ser manual debido a las características que requieren las diversas inyecciones, por lo que un proceso de pinchazo automático no se contempla.

En cuanto a la protección, ya existen las tapas extraíbles y las que se enganchan a la jeringuilla para proteger al usuario.

Glucómetro

Al expulsar la tirita ésta sale disparada y podría causar algún daño. Aunque sea un elemento pequeño, es rígido y con poco espesor, por lo que podría dañar un ojo al golpearlo. Además contendría una muestra de sangre por lo que existe un riesgo de contagio, aunque este sea pequeño.

Dispositivo de punción

La salida de la aguja es bastante eficaz y segura. No se aprecian problemas relevantes.

Lanceta

Incorporan una protección que en algunos casos, en pacientes que no han usado nada parecido, al retirarla pueden doblar la punta de la aguja dañándola y incapacitándola para su uso.

Pese a este pequeño problema, no se considera que el elemento sea susceptible de aplicación dado que el actual mecanismo ofrece ventajas en términos económicos (carcasa fabricada en una sola pieza sobre la aguja) y de uso, ya que la lanceta es un producto utilizado en dispositivos de punción ya amoldados a sus características y que permite muy fácilmente la inserción de la misma previamente a la extracción de la tapa.

El glucómetro es el único elemento en el que se han detectado problemas reales que pueden ser solucionados por los mecanismos aportados en este concepto. Por tanto, se realizará esa búsqueda de la solución en el siguiente punto.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 2

Productos que claven o perforen superficies

Punzonadoras

Punzonadoras y perforadoras son productos de funcionamiento muy similar, siendo éstas primeras destinadas a perforar o conformar materiales más duros o mayores espesores.

Las primeras cuentan con sofisticados sistemas que repercuten en su coste pero aseguran grandes resultados en trabajos difíciles. La herramienta de punzonado es robusta y rígida, no se trata de un elemento que pudiera ser frágil. Cuentan con sistemas hidráulicos y protecciones muy eficaces que impiden que la herramienta pudiera ser dañada.

Alguno de los problemas encontrados en el empleo de estas máquinas puede dar paso a una solución con los mecanismos naturales estudiados.

Perforadoras

No se describen problemas relevantes en el empleo de este tipo de productos, por lo que el intento de aplicación podría no llevar a ninguna utilidad innovadora.

Problema de subida de retales

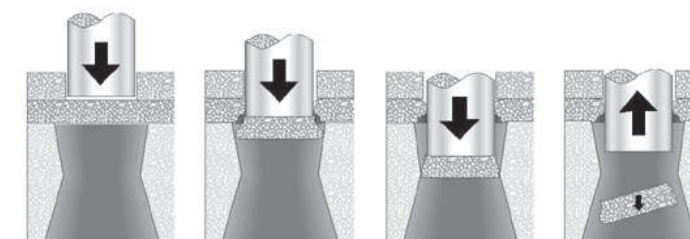
Un repaso al mercado muestra que ya está solucionado con unas matrices relativamente recientes denominadas Slug Free, con un diseño que evita que los retales salten hacia arriba o se peguen al punzón.

Problemas de extracción

Ya se describe anteriormente que estos problemas se solventan con la aplicación de fuerzas (que tiene poco que ver con las características del concepto) que ya se realiza gracias a no solo una sino dos fuentes distintas.

Problema de adhesión del material en el punzón.

Este problema tampoco abre una vía para la aplicación del concepto, dado que ya se cuenta con varias soluciones, similares a las del problema anterior con la extracción del punzón.



En las imágenes se muestra la bajada del punzón para realizar el horificio en la superficie. El retal baja con el punzón hasta un punto en que la matriz Slug Free tiene un mecanizado interior en forma cónica con un diámetro mínimo de unas centésimas de milímetro menos que el punzón y el retal, obligando a éste a comprimirse. Una vez que el retal pasa el punto de máxima compresión la conicidad de la matriz cambia y el retal, por elasticidad, tiende a recuperar su dimensión original. En ese momento será muy difícil que el retal pueda subir hacia arriba y facilitando la caída libre del retal.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 2

Productos que claven o perforen superficies

Grapadoras

Problema en las manuales de calidad media/baja, a veces no se clava bien la grapa. En este caso la solución tendría la restricción de tener unos costes similares.

Elemento punzante se queda fuera, como en los agujones de las abejas. La grapa ya va protegida hasta el momento de su salida, guardada en el cargador. Como no vuelve al elemento después de salir (sino que se queda en el papel) no existe mecanismo de entrada y salida.



Quizá en algunos casos, como por ejemplo las grapadoras básicas para niños, sería útil la incorporación de algún tipo de mecanismo de seguridad mediante el bloqueo de la rendija de salida de grapas, imitando en cierto modo a la membrana protectora de los colmillos o la función de la piel protegiendo las uñas retráctiles.

Aparece otra alternativa de innovación: El sistema podría parecerse al de los cnidoblastos, con una zona sensible que al ser tocada (al poner un papel debajo por ejemplo) abriera la compuerta de la rendija permitiendo salir a la grapa. Por ejemplo con un sistema de imanes y muelles que mantuviera esa parte de detección equilibrada hasta la introducción de los folios, que moverían la pestañita provocando una repulsión de imanes permitiendo salir a la grapa. Al haberse contraído ese muelle de la compuerta, habría que volver a colocarlo manualmente en su sitio, por medio de alguna pestaña colocada en la tapa superior.

Esta alternativa no se considera apta para la aplicación final por dos motivos:

1. Las dimensiones reducidas que requiere este tipo de producto harían que los imanes no tendrían gran fuerza.
2. En caso de conseguir que la fuerza sea considerable para mantener el sistema, al intentar grapar dos simples folios, éstos no tendrían el espesor suficiente para ejercer una fuerza suficiente como para desequilibrar la balanza.
3. El empleo de imanes en un elemento metálico no asegura que éstos vayan a funcionar como se desea.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 2

Productos que claven o perforen superficies

Taladros

Movimiento de rotación, y en ocasiones también de entrada salida. Tanto unos como otros tienen el elemento punzante o perforador siempre fuera. En este sentido se parecen al agujón. Son muy robustos (las brocas) por lo que corren pocos riesgos de resultar rotas por accidentes o por el uso. Las más pequeñas y delgadas, son cortas y trabajan a menos potencias, además las cizallas donde se agarran a la máquina ya les dan buen agarre.

Los de rotación en particular no tendrían nada que añadir.

Los de rotación y percusión entran y salen, algo más similar a los elementos naturales que han llevado al concepto inicial, pero su entrada y salida no es tal, sino que se mueven adelante y atrás estando siempre fuera, expuestos a los mismos riesgos que los anteriores. Por tanto, como instrumentos particulares no tienen nada que solucionar en ese aspecto.

Taladros industriales: son grandes y por lo general verticales. Rotan y también se les puede dar el movimiento percutor (tanto manualmente en los más tradicionales como de forma automática en las máquinas modernas). No presentan posibles problemas nuevos frente a los otros, por lo que no procede la aplicación del concepto.

Martillos mecánicos

Lo mismo que los taladros, nada nuevo, muy parecidos a los taladros percutores.

Para estos taladros más pequeños sí que podría existir una especie de protección que, al igual que la membrana de las serpientes, deje al aire tan solo la zona que va a ser usada.

Esta zona tendría que: permitir la visión del agujero que se está haciendo, no repercutir en el control de la máquina, no impedir la penetración más profunda de la broca, ofrecer un "colchón" que proteja a la broca frente a caídas, o al suelo, ya que en muchas ocasiones podrían resultar dañadas las valdosas.

Se descartan algunos de los productos por no tener mucho que mejorar en relación con lo que podría aportar el concepto. Martillos mecánicos, perforadoras y punzonadoras son esos elementos descartados.

Los que seguirán para el análisis y concepción de la solución final son los taladros y las grapadoras, donde se han encontrado posibilidades de trabajo e innovación significantes.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 3

Productos que tengan que ver con la captura

La captura es una de las funciones que aportaban los colmillos, aunque ya se comentó que la función está permitida por otros elementos. Quizá podría interpretarse que las uñas de los gatos también les permiten capturas a sus presas con las uñas, aunque en su caso sería una función de las extremidades y no propia de las uñas.

En el esquema de funciones, al aparecer la función “capturar”, se hacía una subdivisión entre “clavar” y “fuerza mandibular”, los dos elementos que permiten esa función. Se planteaba en ese punto lo siguiente:

No es propia del colmillo, luego no se podría considerar una función del mismo. Aun así, esta función permite pensar en elemento como máquinas de recogida de basura, máquinas de carga de todo tipo, trampas para animales (control de plagas, protección de territorios, sanidad e higiene, etc.) u otros elementos que impliquen la “captura de algo”.

Como se muestra en el extracto del árbol de funciones recogido en la redefinición del concepto, surgían algunos productos directamente relacionados con la función de capturar. A pesar de ello, los únicos que se veían con opciones de desembocar en una aplicación concretada tenían que ver con la captura de animales, vía descartada por cuestión de que un proyecto que se sirve de la naturaleza para obtener soluciones para los productos, no se considera adecuado que desemboque en un elemento que pueda perjudicar a los seres vivos.

Mordazas

Las mordazas son productos simples. Apresan, bloquean, por presión de una pared con otra gracias a un husillo y una palanca. El grado de apriete dependerá de la fuerza ejercida con la palanca para que avance el husillo.

Se han encontrado tres posibles problemas a solucionar mediante la aplicación del concepto:

PROBLEMA 1. Una persona con poca fuerza puede ser que no consiga una fijación óptima.

PROBLEMA 2. El elemento a trabajar puede ser de geometría difícil para bloquearlo con estas pareces paralelas planas.

PROBLEMA 3. El elemento puede ser demasiado blando y resultar deformado por accidente por una presión demasiado alta.

Merece la pena un análisis propio en la aplicación final para intentar solucionar esos problemas, a pesar de que a simple vista no se garantice que esas soluciones puedan ser implementadas a partir de los mecanismos naturales de referencia.

Pisapapeles

Los pisapapeles en principio son sencillos y cumplen bien su objetivo. Son elementos únicos, difícil de considerarse carcasas.

Su forma de apresar es su propio peso, y su finalidad impedir de que vuelen o se pierdan papeles, documentos o similares. La forma plana de su base hace que no se arruguen o estropeen los documentos al ponerlo encima, por lo que cumple su función sin problemas.

Chinchetas

En las chinchetas se podría aportar algún modo de que no pincharan accidentalmente al cogerlas para ir a colocarlas. Ya existen algunas con cabeza volumétrica en lugar de las planas, que permiten cogerlas con más seguridad, pero aun así es difícil coger una chincheta de un paquete sin llevarse algún pinchado.

En este caso una emulación del agujón podría suponer un nuevo concepto de chincheta en el que aparece como un elemento sin punta (ésta se hallaría escondida) que al clavar sobre un corcho permitiera por la fuerza de ese contacto la salida de la punta y su introducción en la superficie.

2.2. Productos con aplicación potencial

GRUPO 3

Productos que tengan que ver con la captura

Clavos y tornillos

Tanto clavos como tornillos cumplen con su función a partir de su forma siendo piezas únicas, por lo que la incorporación de un elemento de carcasa no conviene. El retrimento en los costes de producción, la facilidad de uso, la interacción usuario-producto (automatizada después de tanto tiempo con una forma del producto inamovible) y la eficacia del elemento, no compensa la posible mejora en cuestiones de protección que podría suponer la aplicación del concepto a estos productos.

Servilleteros

La carcasa de los servilleteros aporta la función de apresar y mantener en su interior a las servilletas por la presión que ejercen sus paredes contra el elemento móvil interno que tiene un muelle en su interior.

Su diseño es mejorable en cuanto a la recarga, dado que supone que con una mano se empuje la pared móvil hacia dentro y con la otra se introduzca el taco de servilletas, que no cabe por el agujero sin ser doblado, lo que puede ocasionar la mala colocación de las mismas.

Otro problema es que la presión es alta cuando el servilletero está en máxima carga, lo que provoca que en muchas ocasiones al intentar coger una, ésta se rompa y el usuario se quede sólo con un trozo en la mano. En otras ocasiones bajo estas circunstancias, en lugar de salir sólo una servilleta, salen varias de manera innecesaria, causando un malgasto del producto con repercusión económica y medioambiental.

De este último grupo, los elementos que se ven con posibilidades de aplicación potencial son las mordazas, las chinchetas y los servilleteros, que pasarán al desarrollo final analizando si es posible o no la aplicación del concepto, y de ser afirmativo, implementarla.

FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL**1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL**

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES**2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN**

- 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
- 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
- 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura

2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL**2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS****2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS**

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

2.3. Verificación de soluciones específicas

Hasta aquí se ha pasado ya por varios procesos de criba y selección en busca siempre de la definición de aplicaciones finales, que es el objetivo principal del proyecto.

En este punto toca dar respuesta por medio de un mecanismo ya concreto a las diferentes cuestiones o problemas encontrados. Se intentará así llegar a la finalidad principal del proyecto aportando soluciones basadas en la naturaleza.

Es posible que no todos los productos que se describan para su mejora, que son aquellos recuadrados en verde en el punto anterior, desemboquen en una solución satisfactoria venida de los elementos naturales estudiados, dado que la necesidad de una solución no se ha centrado específicamente en problemas con 100% de posibilidades de éxito con los medios disponibles.

En aquellos casos en que no sea posible una solución final, se justificarán los motivos para su descarte, quedando el proyecto finalizado con la definición a nivel de diseño conceptual aplicable de las soluciones alcanzadas.



2.3. Verificación de soluciones específicas

GLUCÓMETRO

PROBLEMA

Al expulsar la tirita ésta sale disparada y podría causar algún daño. Aunque sea un elemento pequeño, es rígido y con poco espesor, por lo que podría dañar un ojo al golpearlo. Además contendría una muestra de sangre por lo que existe un riesgo de contagio, aunque este sea pequeño.

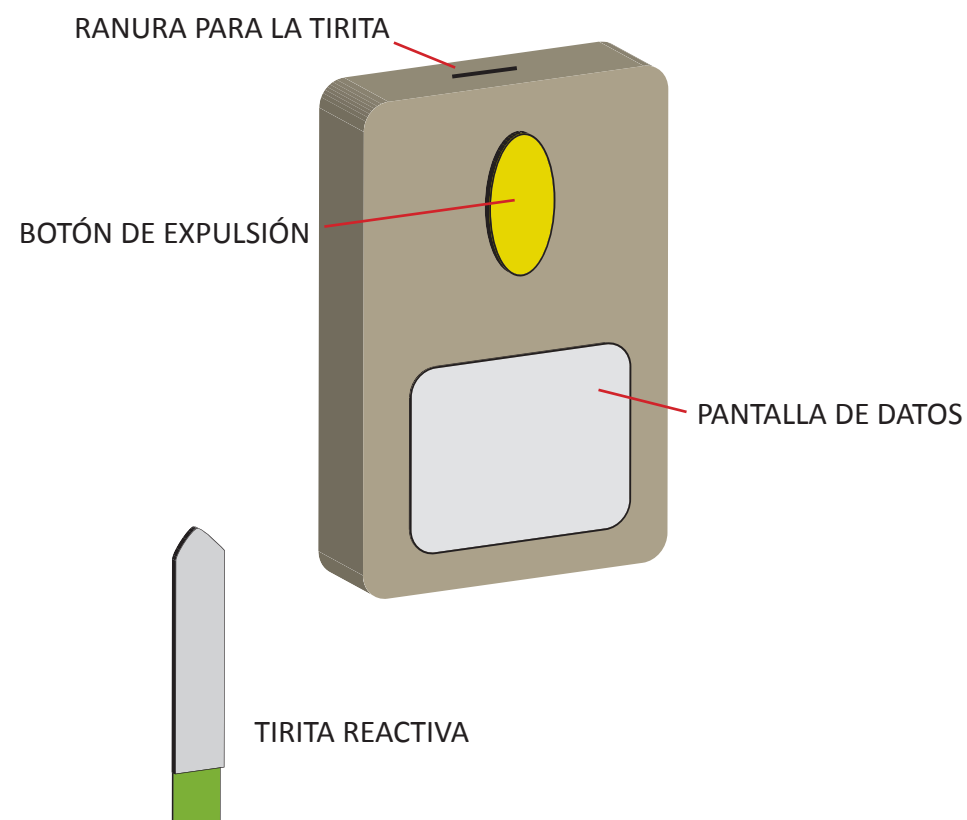
SOLUCIÓN PROPUESTA

El sistema de expulsión de los cnidoblastos permitía que al salir el elemento de punción de su posición original, una parte de éste no cupiera por el orificio de salida, lo que impedía que éste se soltara del todo al salir disparado.

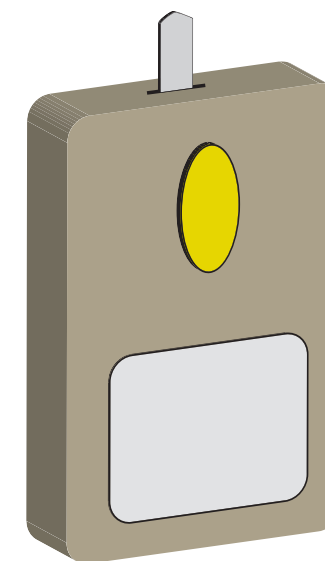
Este sistema se puede traducir a un rediseño del contacto entre el glucómetro y la tirita que permita que al soltarse ésta con el botón, no salga del todo.

Se propone que el accionamiento del botón realice esa función de expulsar la tirita pero además mueva una especie de pestaña que haga que mientras esté pulsado el botón no puede salir del todo la tirita. De esta manera solo se tendría que poner el glucómetro boca abajo para dejar caer la tirita en el lugar que se desee.

ESQUEMA BÁSICO DEL GLUCÓMETRO



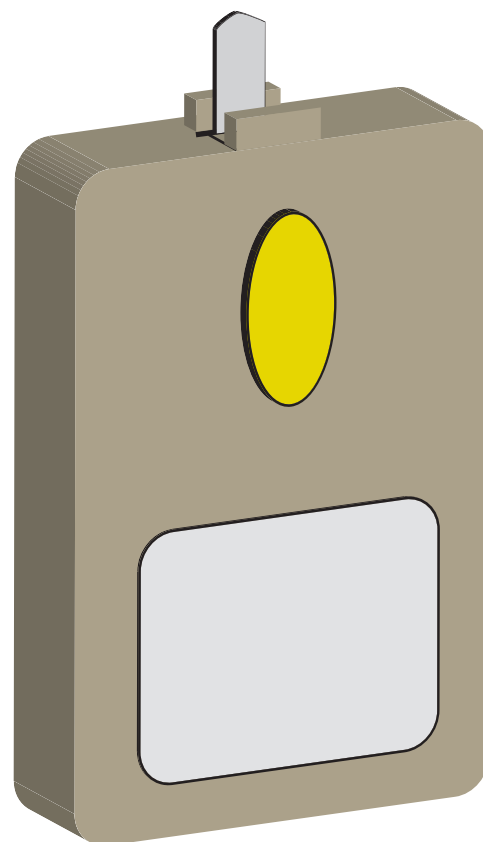
TIRITA INSERTADA EN EL GLUCÓMETRO



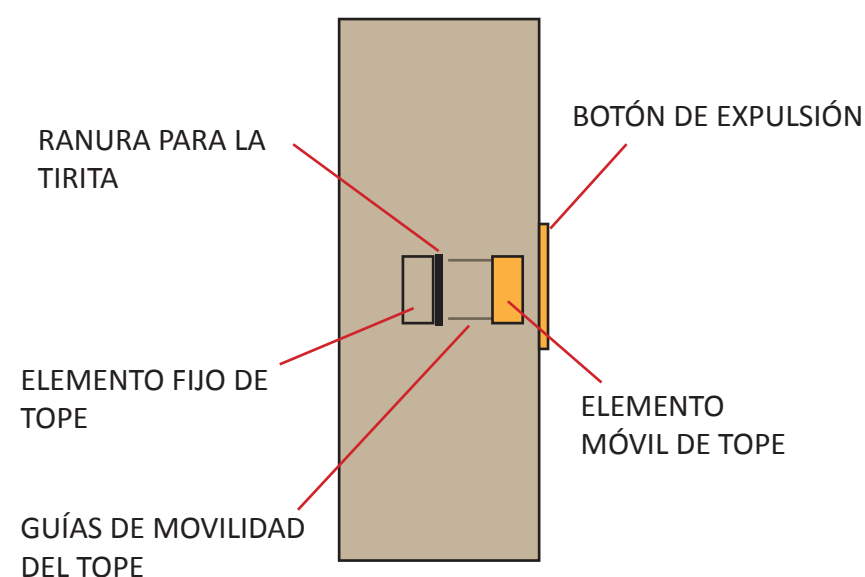
2.3. Verificación de soluciones específicas

GLUCÓMETRO

ASPECTO DEL GLUCÓMETRO CON EL NUEVO MECANISMO



VISTA SUPERIOR DEL MECANISMO



EXPLICACIÓN DEL MECANISMO

La utilización del aparato no cambia respecto a la actual.

La morfología del producto cambia en un aspecto importante. Se incorpora un relieve a modo de tope en la parte superior, al borde de la ranura de la tirita. En el esquema lateral aparece denominado como "elemento fijo de tope". Este elemento no interfiere en ningún momento en la correcta colocación de la tirita ni en la lectura de la muestra de sangre.

Por delante de la ranura, también en la parte superior del glucómetro, se incorpora otro bloqueo, ésta vez móvil (elemento móvil de tope). Este bloqueo se desplaza hacia la pared delantera de la tirita al presionar el botón, ejerciendo junto con el tope trasero una presión sobre la tirita que impide que escape.

Las tiritas, al ser introducidas en la ranura, tienen un tope en el que se quedan fijas (aunque no bloqueadas totalmente), pero hasta ese tope tienen un recorrido de inserción. El fundamento de esta innovación es que al pulsar el botón y empujarse a la tirita hacia fuera, hay una pequeña fracción de tiempo hasta que el tope móvil la bloquee y "atrape" contra el relieve fijo, por lo que el resultado sería que la tirita queda floja dentro de la ranura. Consiguiendo esto, la tirita ya liberada no salta pudiendo causar los prejuicios citados anteriormente, sino que se extrae volteando el aparato y dejándola caer sobre algún recipiente o papelera.

2.3. Verificación de soluciones específicas

GRAPADORAS

PROBLEMA

Clavarse una grapa accidentalmente. De mayor calado en el empleo de grapadoras por parte de niños pequeños.

SOLUCIÓN PROPUESTA

Bloqueo de la rendija de salida de grapas, imitando en cierto modo a la membrana protectora de los colmillos.

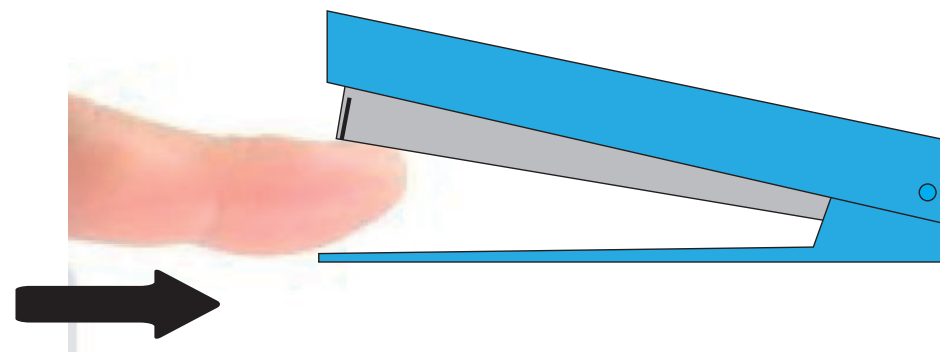
En los colmillos, cuando el diente está colocado hacia atrás se encuentra prácticamente tapado por la membrana protectora. Sólo cuando la serpiente abre la boca para atacar sale a la luz una buena parte del mismo.



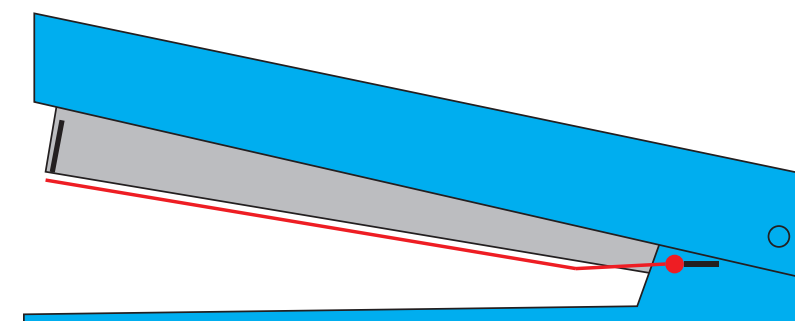
Se piensa en un sistema que actúe del mismo modo que ésta membrana tapando la salida de grapas siempre que la distancia D entre el cargador y la base sea suficientemente amplia como para poder meter un dedo entre ellas.



Si el aspecto de cambio es la distancia D, también lo es el ángulo en el que se encuentra la parte superior respecto de la base, por lo que esa barrera podría situar su anclaje en la parte inferior de la grapadora y tener una libertad de movimiento en sentido horizontal, de modo que al bajar la parte superior de la grapadora, empuje la barrera hacia atrás.



EXPLICACIÓN DEL MECANISMO



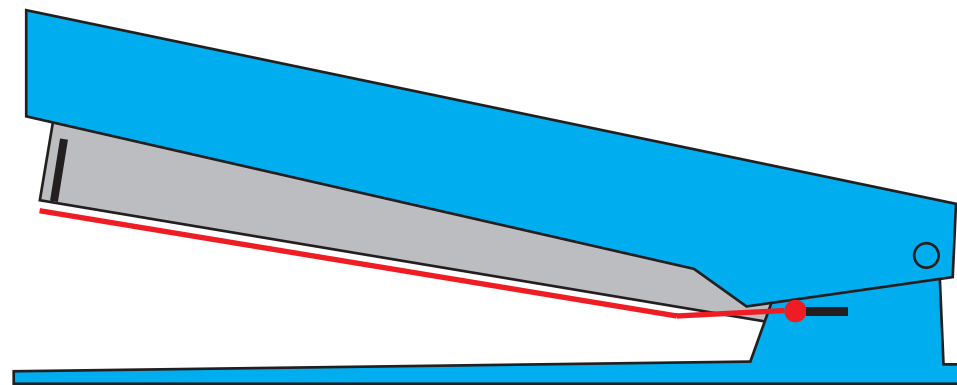
Esta barrera, representada en rojo, constaría de una pestaña (círculo rojo) que sobresale respecto del perfil de la grapadora y una chapita metálica (línea roja) que se acomodaría a las dimensiones del cargador de grapas.

En el punto de pivote, la nueva pieza atraviesa la pared de la base, teniendo un surco que le permite moverse en dirección horizontal. Como se puede apreciar, la barrera alcanzaría hasta el punto de salida de las grapas.

Con la disposición representada, un esquema básico de las grapadoras comunes, al bajar la parte superior para el grapado, la carcasa superior (en azul) por su forma no permitiría que la pestaña se moviera horizontalmente, sino que chocaría contra ésta. Para solventar esto, bastaría con realizar una modificación

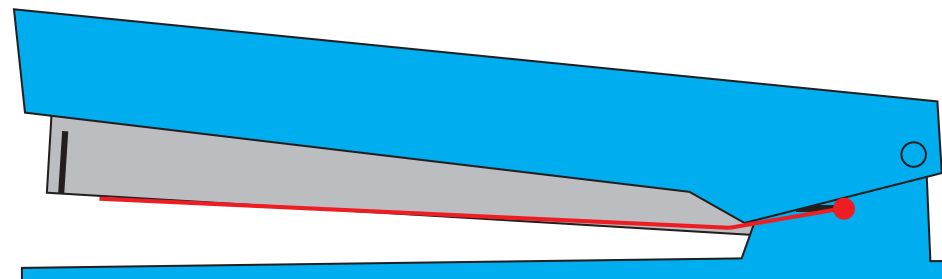
2.3. Verificación de soluciones específicas

GRAPADORAS

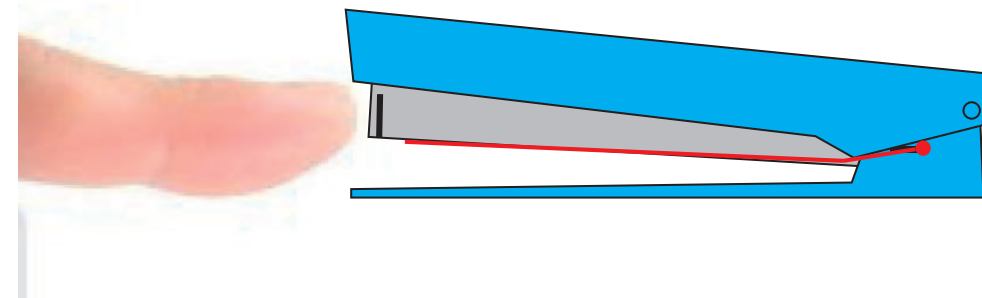


El ángulo de la zona en contacto se ha modificado, para que de ese modo, al bajar la parte superior para el grapado, la pared de la carcasa empuje a la pestaña hacia atrás.

La imagen inferior muestra cómo la barrera ya se ha desplazado lo suficiente para liberar la rendija de salida de grapas.



Se observa que la liberación se produce cuando la distancia entre la rendija de salida y la base es suficientemente pequeña como para que no quepa un dedo, verificando de este modo que se soluciona el problema.



Un pequeño resorte acoplado a la zona de la pestaña, en su guía de movimiento, permitiría la vuelta de la pieza de bloqueo a su posición original en cuanto la parte superior se levantara.

Se llegaría a un nivel de desarrollo mayor en función del tipo de grapadora, la marca fabricante, etc. Pero en todos los casos, la nueva pieza de seguridad tendría los elementos básicos nombrados.

2.3. Verificación de soluciones específicas

TALADROS

PROBLEMA

Posibles daños en brocas pequeñas por caídas, que también provocarían el daño del sueño, como por ejemplo la rotura de valtosas dada la dureza de las brocas.

SOLUCIÓN PROPUESTA

La incorporación de una especie de protección que, al igual que la membrana de las serpientes, deje al aire tan solo la zona que va a ser usada.

En principio, la solución también sería la aportada por la membrana protectora de los colmillos.



En el análisis del problema ya se definían anteriormente algunos aspectos que debe cumplir, a modo de restricciones.

1. No impedir la penetración más profunda de la broca

La carcasa deberá ser flexible. Podría ir recogiendo al penetrar la broca en la pared hasta abarcar una mínima parte de su longitud.

Esta restricción ya descarta una carcasa rígida o semirígida, por lo que las dos opciones restantes serían una carcasa que se constara de diversos segmentos o piezas unidas (plegado telescópico o en acordeón) y una carcasa de algún tipo de espuma plástica con suficiente poder de reducción de su tamaño original.

2. Permitir la visión del agujero que se está haciendo

Esto se puede conseguir de dos maneras. La primera es que la carcasa sea transparente. Este supuesto eliminaría a las espumas plásticas, quedando el sistema de carcasa segmentada como única opción posible. La segunda sería que esta carcasa tubular estuviera seccionada en la zona de la punta para tener un espacio de visión.

3. No repercutir en el control de la máquina

Este elemento no debe ser pesado, ni molesto, por tanto no demasiado grande. Sería un punto en contra tener que retirar esta protección cada vez que se desea cambiar de broca. Dado que por sus características físicas debe estar sujeta a la máquina, parece que no sería posible la retirada y recambio de la broca sin quitar este elemento. Existiría la opción de plegarlo manualmente (del mismo modo que se pliega al chocar con la pared) pero supondría un gran problema para el usuario ya que le dificulta esta acción, para la que normalmente ya se utilizan ambas manos.

¿Posibilidad de un plegado automático? No es viable, dado que el sistema requerido para implementar un dispositivo de

plegado en la propia máquina conlleva un elevado aumento de su complejidad. Además este elemento está destinado a la protección ante caídas, y si consta de sistemas de plegado automático internos, lo único que hace es aportar más elementos de riesgo.

4. Ofrecer un "colchón" frente a caídas

Para proteger tanto posibles agrietamientos en la broca, como sobretodo para proteger las baldosas del suelo, que correrían gran riesgo de rotura en caso de caída del aparato.

Obviando el punto anterior que prácticamente anulaba las posibilidades de esta aplicación, habría que sumar a las restricciones anteriores la de que el elemento no sea demasiado duro ni tuviera puntos débiles de rotura. La primera es viable utilizando un material como el ABS, el mismo de la carcasa, que en cierto rango de grosores ofrece gran resistencia al impacto pero no tanta dureza como para quebrar una pieza cerámica de esas características en condiciones normales.

La segunda supone de nuevo una traba, ya que el sistema de plegado constaría de varios elementos. Cada una de las uniones supondrían un punto débil que podría ocasionar la rotura del producto.



Se concluye que este producto no es apto para la aplicación del mecanismo

2.3. Verificación de soluciones específicas

MORDAZAS

PROBLEMA

Por un lado están los problemas descritos en referencia a una presión excesiva o demasiado baja. Lo primero podría provocar desperfectos en la pieza que está siendo trabajada y lo segundo impedir que la misma esté bien sujeta, por lo que podría moverse o caerse al trabajarla



Para la solución de estos problemas se requeriría el empleo de sistemas de transmisión de la fuerza desde la palanca hasta las paredes de mordaza más depurados que permitieran ejercer grandes fuerzas sobre la pieza sin realizar esfuerzos excesivos y que a su vez permitan un control más cuidadoso en el momento en que contactan con la pieza en cuestión.

Las características del concepto no solucionan directamente ese tipo de problemas por lo que esta aplicación se desecha en este sentido (aunque queda un problema por analizar que sí que podría ser solventado).



Este problema no lleva a una solución adecuada con las características del mecanismo

PROBLEMA

La geometría en ocasiones poco regular de las piezas a trabajar puede suponer un agarre defectuoso.

SOLUCIÓN PROPUESTA

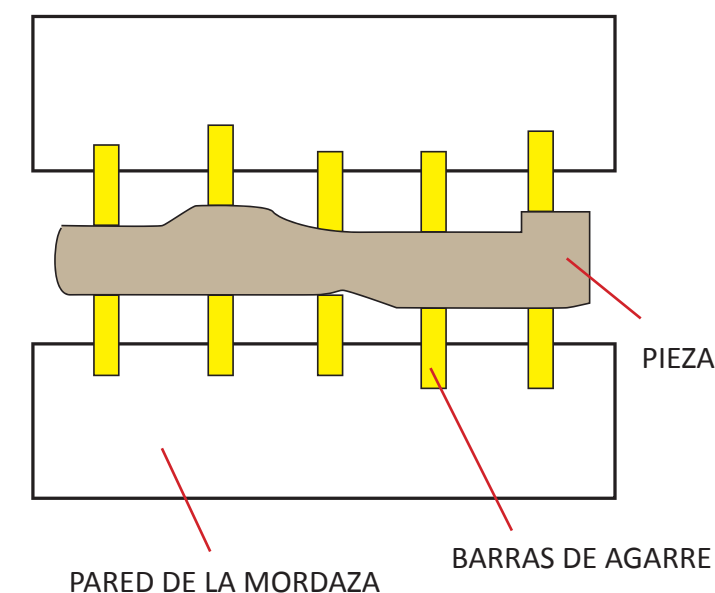
Se podrían sustituir las paredes planas por elementos entrantes y salientes móviles que tuvieran un mecanismo similar al de las uñas de los gatos.



El elemento de retención se hallaría escondido, del mismo modo que sucede con las uñas retráctiles bajo la piel cuando están en reposo.

La solución propuesta se compondría de una serie de barras metálicas que se situarían dentro de las paredes de la mordaza (de la parte que contacta con la pieza) y que al mover la palanca se movieran hasta encontrarse con la pieza, cada una a la distancia que fuese.

ESQUEMA BÁSICO



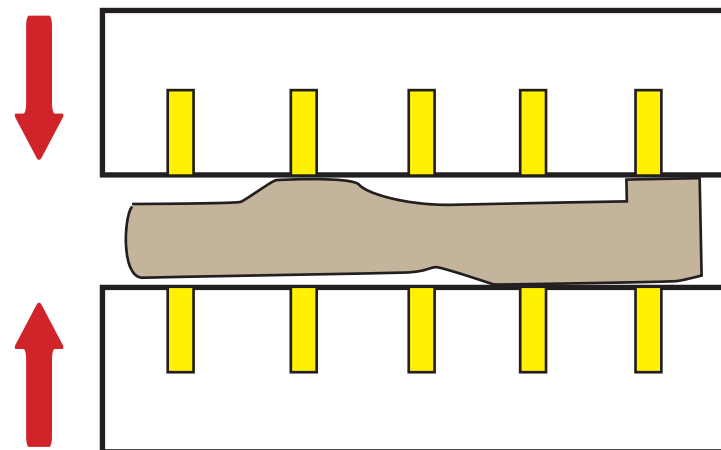
Las barras de agarre, situadas dentro de las paredes de la mordaza, salen de ésta longitudinalmente para ejercer la presión sobre diferentes puntos de la pieza, que por estar a distintas profundidades, no quedarían bien sujetos por una mordaza convencional.

2.3. Verificación de soluciones específicas

MORDAZAS

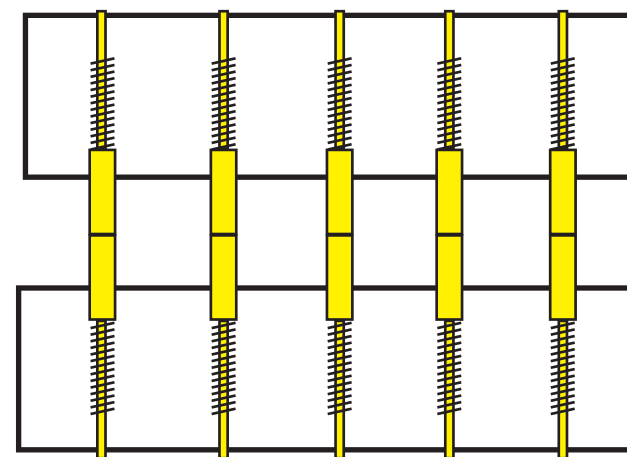
PROCEDIMIENTO DE AMORDAZADO

Por motivos de versatilidad, la modificación de la amplitud entre las paredes seguiría siendo una función del producto. Esto permitiría el agarre inicial de la pieza, antes de ajustar las barras.

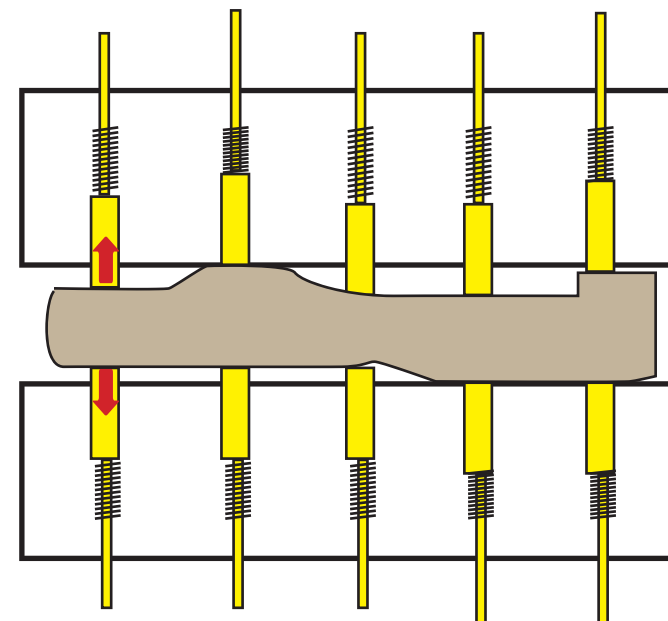


Las barras no tienen por qué estar en un principio a ras de la pared, como se muestra en la imagen, sino que convendría que su posición original fuese la de estar ya extraídos.

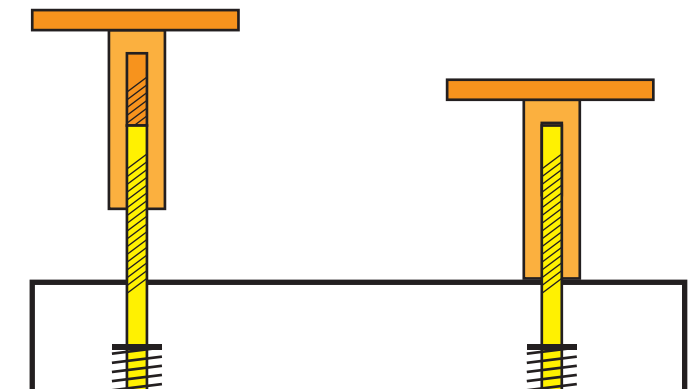
En este sentido, se ha pensado en la posibilidad de que lleven algún resorte que las empuje hacia afuera.



Estos resortes efectúan la presión suficiente para mantener las barras fuera pero permitiendo la colocación de la pieza al ofrecer relativamente poca resistencia a su contracción.



Una vez introducida la pieza, quedaría apretar las barras, que tendrían un sistema de rosca que se accionaría manualmente. Este sistema se describe a continuación



En naranja se muestra la palanca, que iría insertada en la barra de bloqueo por su parte trasera. Para el apriete, bastaría con empujar la palanca hacia la pared de la mordaza para que la rosca de su interior contacte con la que tiene la barra en una zona de su superficie. Esto ofrecerá el apriete necesario, regulable en función de la presión que se desee ejercer en la pieza.

2.3. Verificación de soluciones específicas

CHINCHETAS

PROBLEMA

Pinchazos accidentales, en algunas ocasiones prácticamente inevitables como por ejemplo al coger una de un paquete.

SOLUCIÓN PROPUESTA

En este caso una emulación del aguijón podría suponer un nuevo concepto de chincheta en el que aparece como un elemento sin punta (ésta se haría escondida) que al clavar sobre un corcho permitiera por la fuerza de ese contacto la salida de la punta y su introducción en la superficie.

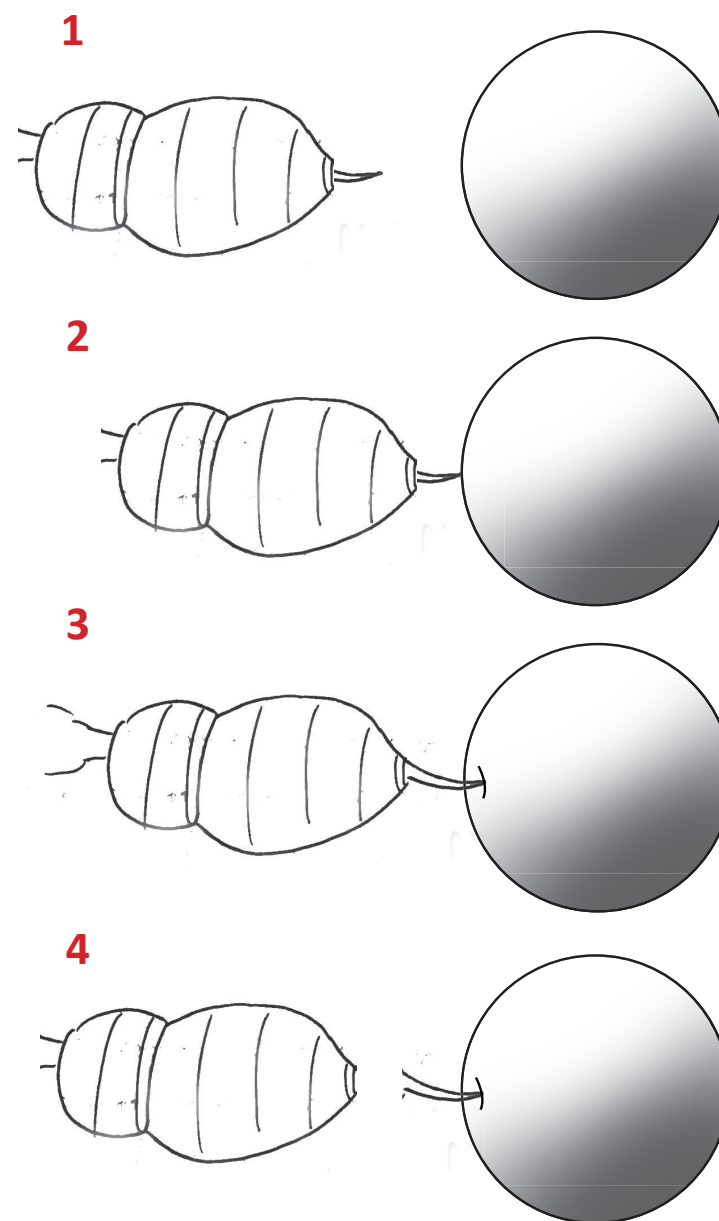
En las imágenes de la derecha se muestra por etapas el procedimiento de clavado del aguijón.

1. Un elemento (representado por el círculo) se acerca al sujeto natural, o viceversa. Se aprecia que el aguijón se encuentra asomando pero sin mostrarse en toda su longitud.

2. El momento del contacto, el aguijón se clava en el elemento externo.

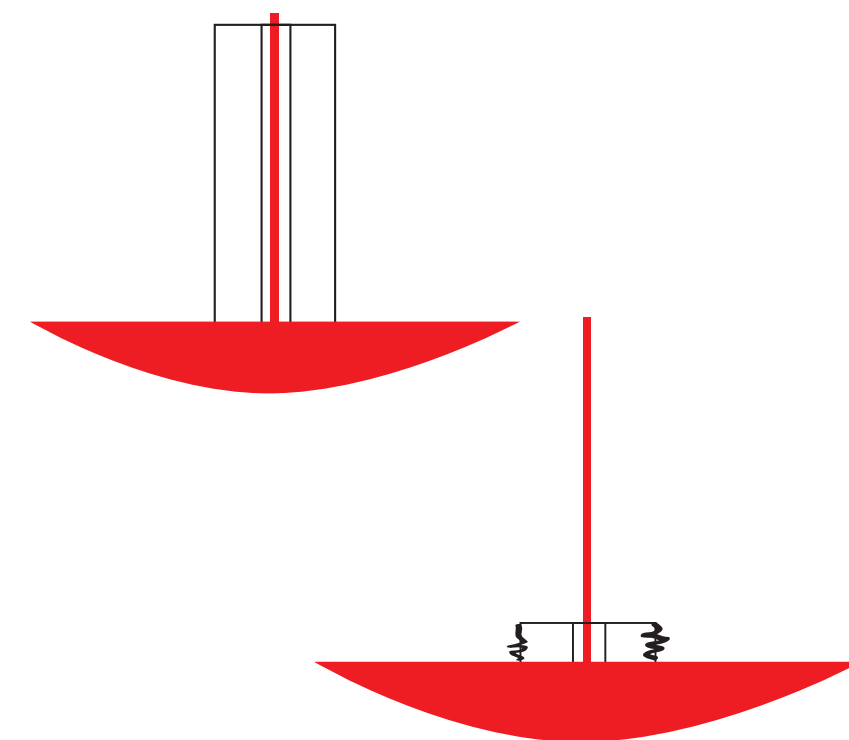
3. Una vez introducido el aguijón en la superficie del elemento, el sujeto natural se retira.

4. El aguijón se desprende del sujeto natural dado que la fuerza ejercida por la parte clavada es mayor que la que une al aguijón al exoesqueleto del sujeto.



Ya definida la posible solución, a continuación se muestran algunas formas en las que se podría presentar. En rojo se dibuja el perfil de una chincheta convencional (cabeza y punta) y en negro el nuevo elemento protector que se añadiría.

En primer lugar se piensa en un elemento sencillo, una cobertura tubular alrededor de la punta hecha de algún material flexible que al presionar la chincheta contra una superficie para clavarla, se repliegue por su propia flexibilidad manteniéndose ocupando un mínimo espacio cuando el producto está en uso.



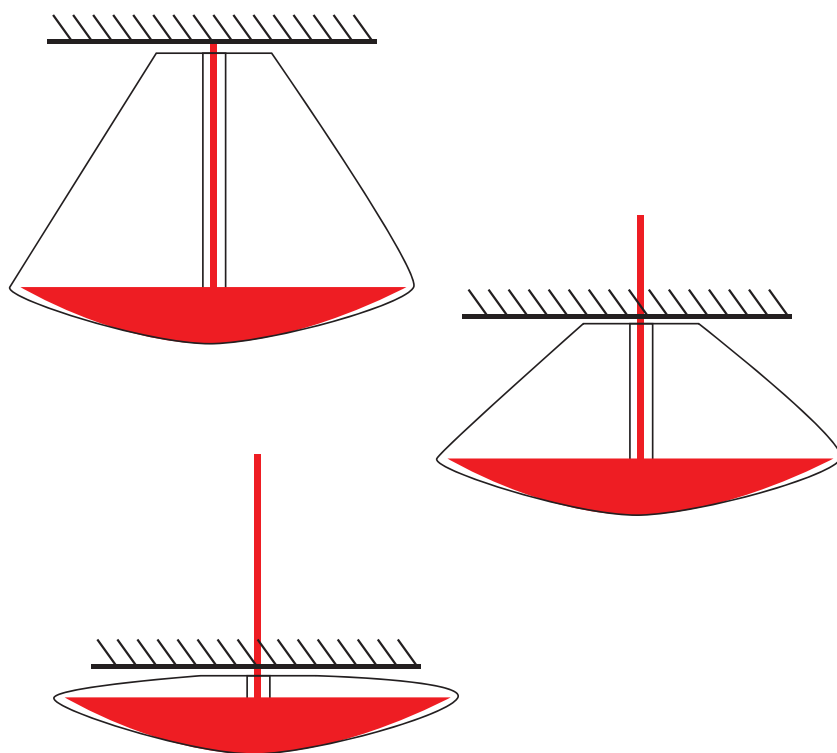
2.3. Verificación de soluciones específicas

CHINCHETAS

Esta misma opción puede tener una interesante variante con las mismas características pero con un elemento más integrador que el tubo anterior.

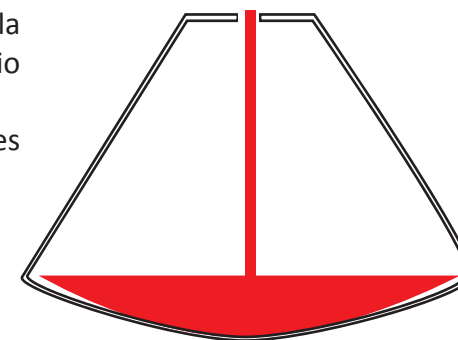
En este caso, la protección flexible rodea a todo el elemento, facilitando el uso en el sentido de que aporta un volumen mayor para coger el objeto.

Las tres imágenes inferiores muestran el que sería el proceso de repliegue de la carcasa al introducir la chincheta en una pared.

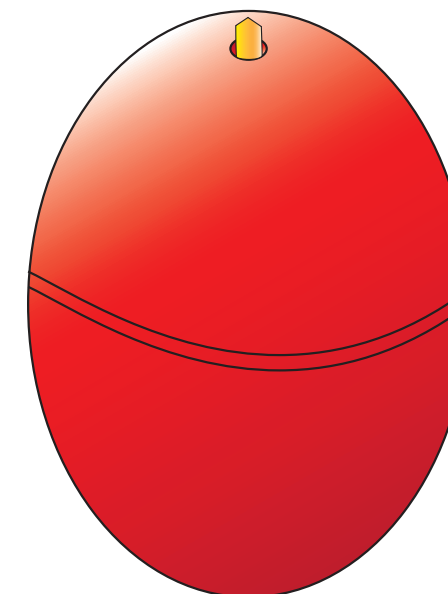
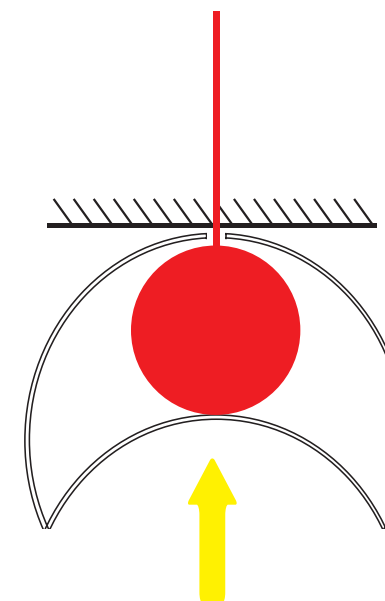
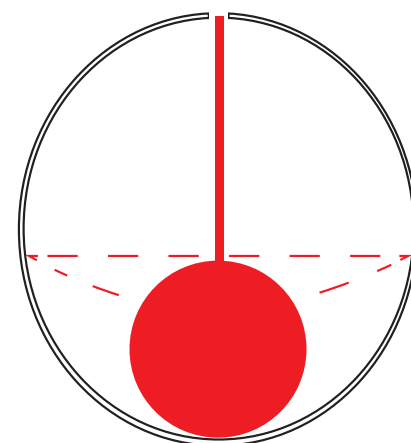


Puede que una mejor opción sea que la carcasa sea rígida en la zona de la punta, y simplemente se deslice cuando sea necesario en el uso.

En este caso la forma definida estaría supeditada a las dimensiones del elemento interno o "cabeza" de la chincheta.



Es probable que la mejor opción sea una carcasa ovalada. El manejo es muy práctico por ofrecer mayor superficie de agarre. La zona que se encuentra por encima de la línea discontinua sería rígida, y la inferior tendría una goma que permitiría el movimiento indicado en la figura de la derecha para la extracción del pincho.



2.3. Verificación de soluciones específicas

SERVILLETERO

PROBLEMAS

Su diseño es mejorable en cuanto a la recarga, dado que supone que con una mano se empuje la pared móvil hacia dentro y con la otra se introduzca el taco de servilletas, que no cabe por el agujero sin ser doblado, lo que puede ocasionar la mala colocación de las mismas.

Otro problema es que la presión es alta cuando el servilletero está en máxima carga, lo que provoca que en muchas ocasiones al intentar coger una, ésta se rompa y el usuario se quede sólo con un trozo en la mano. En otras ocasiones bajo estas circunstancias, en lugar de salir sólo una servilleta, salen varias de manera innecesaria, causando un malgasto del producto con repercusión económica y medioambiental.

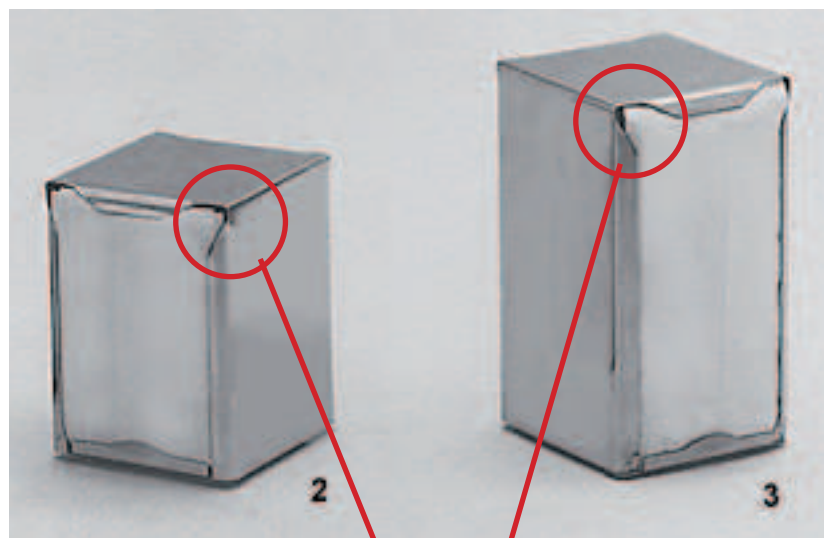
SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución es buscar un modo en el que las servilletas tengan esa compactividad dentro del servilletero que las aúna, con un mejor sistema de recarga y salida de las mismas.

Surge la duda de si alguno de los elementos estudiados podría ofrecer solución a este tipo de problemas, que como ya se había puntualizado, tienen que ver con la misión de apresar o bloquear el paso a las servilletas.

La pared perimetral que bloquea la salida de las servilletas a no ser que el usuario coja una debe mantenerse, al menos gran parte de ella, ya que es la mejor solución que permite a la vez esa retención de servilletas y la posibilidad de coger una directamente sin necesidad de abrir ninguna tapa.

Existen de echo algunos tipos de servilleteros que solucionan en gran medida estas impertinencias gracias a que están descubiertos en sus esquinas superiores, permitiendo agarrar una servilleta de manera más cómoda.



Estas esquinas eliminadas hacen visible la esquina de las primeras servilletas, facilitando su extracción y la carga del servilletero.

Se concluye por tanto que no procede la incorporación de un sistema derivado del concepto por la sencillez y el reducido coste que aporta lo ya existente.

La aplicación del concepto habría supuesto la incorporación de algunos elementos móviles de retención que encarecerían un producto de tan básico diseño y funciones.



Descartada la implementación del mecanismo. Lo ya existente subsana los problemas encontrados

FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN

- 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
- 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
- 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura

2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL

2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS

2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS

- Solución 1. Bloqueo móvil
- Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
- Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
- Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

2.4. Resumen de soluciones alcanzadas

Como era de suponer, este concepto que había abarcado varios referentes naturales iba a resultar en varios productos donde ser aplicado.

Han aparecido 6 tipologías de producto que tenían potencial para la aplicación del concepto, aunque el posterior análisis de los problemas encontrados para su solución, en algunos casos ha concluido que desde las características del concepto no se podía ofrecer una solución que mejore lo que ya existe.

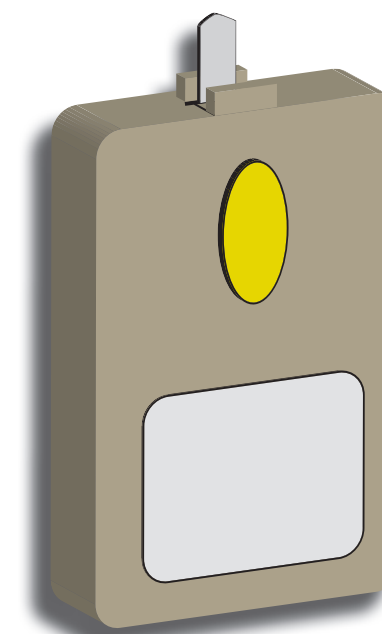
En 4 de esas tipologías de producto se ha conseguido aportar una solución exitosa a problemas específicos y a continuación se resumen tales soluciones.

SOLUCIÓN 1. BLOQUEO MÓVIL

Consiste en un sistema que evita la expulsión brusca de la tirita reactiva en glucómetros.

Su funcionamiento consiste en el bloqueo momentáneo de la salida de la tirita al pulsar el botón de expulsión. Una vez utilizada la tirita se presiona el botón, que a su vez mueve una pestaña contra la pared de la tirita que genera una presión contra un relieve de la carcasa, suficiente como para detener su extracción total.

Este mecanismo evitará posibles accidentes derivados de la expulsión brusca de la tirita, un elemento pequeño que podría dañar un ojo o que al salir disparado de la manera en que lo hace podría extraviarse y ser encontrado por un niño pequeño con las consecuencias que esto podría tener. El hecho de ser un elemento impregnado en sangre, es un factor de riesgo ante el que cualquier mecanismo de seguridad es poco.



2.4. Resumen de soluciones alcanzadas

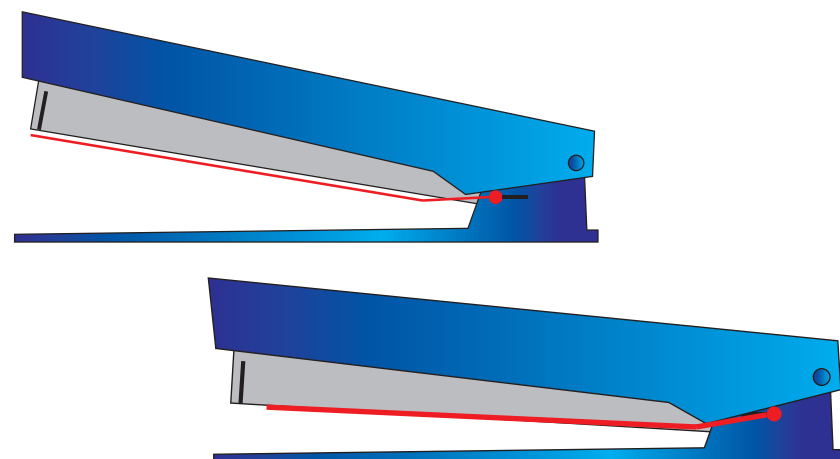
SOLUCIÓN 2. MECANISMO DE SEGURIDAD PARA GRAPADORAS

El mecanismo supondría la adición de una nueva pieza (o subconjunto de piezas) al esquema básico de las grapadoras que impidiera la salida de grapas ante elementos de cierto grosor.

Consiste en una chapa de dimensiones similares al cargador de grapas y que se sitúa bajo esta a lo largo de su longitud, tapando la rendija de salida de grapas. Al cerrar la grapadora, la propia carcasa ejerce una fuerza sobre esta nueva pieza que permite que se eche hacia atrás para permitir el grapado.

Este bloqueo está pensado para impedir que un usuario pueda graparse un dedo. En adultos sería difícil que esto ocurriera pero los niños pequeños suponen un grupo de riesgo ante el que tomar medidas.

Al introducir un dedo en la grapadora, ésta tiene aún un ángulo suficientemente grande como para mantener la chapa tapando la rendija, así que por mucha fuerza que se hiciera, la grapa no llegaría a dañar la piel.

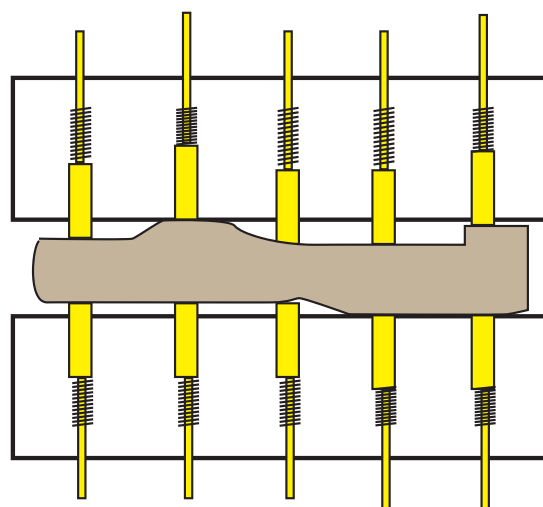


SOLUCIÓN 3. BLOQUEO ADAPTADO A FORMAS IRREGULARES

Se pretende solucionar problemas derivados del trabajo con piezas irregulares en dispositivos como la cizalla o el tornillo de banco.

El sistema difiere de los actuales en que de las paredes de bloqueo de la cizalla surgen una serie de barras móviles que pueden ejercer presión sobre el elemento a diferentes longitudes, por lo que cuando se trabaja con una pieza irregular, todos los puntos de la misma estarán bien asegurados, mejorando la eficacia del bloqueo.

Estas barras constan de muelles internos para permitir la colocación de piezas en la disposición deseada y de unas palancas individuales que permiten ejercer mediante rosca la presión adecuada en cada punto, pudiendo ésta ser distinta en unos puntos o en otros dependiendo de, por ejemplo, la fragilidad del material de esa zona de la pieza.

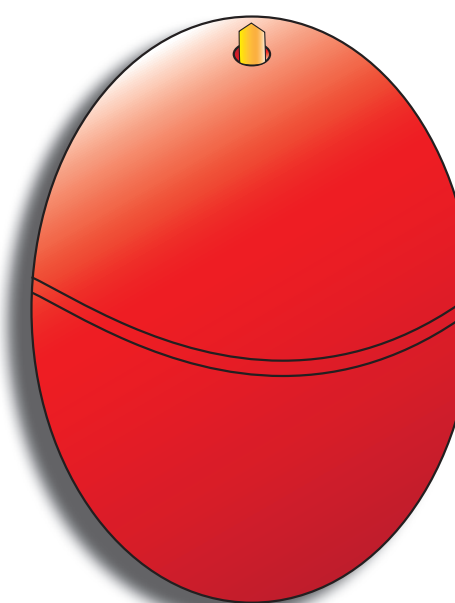


SOLUCIÓN 4. CARCASA INTEGRAL DE PROTECCIÓN

El nombre de la solución puede resultar algo escueto u generalizado, pero se adapta muy bien a la solución adoptada.

Este elemento, aplicado en un producto tan simple como las chinchetas, evita un problema que siempre ha estado ahí y es el de llevarse un pinchazo a la hora de coger una, sobretodo si se quiere extraer de una caja repleta de chinchetas.

La carcasa da al producto una cobertura total, con sólo un punto de contacto con el exterior, el agujero de salida de la punta. Para que ésta salga al ser clavada en por ejemplo un corcho, basta con presionar la parte trasera de la chincheta, que es flexible y que empuja la punta hacia fuera, ya que la zona delantera de la carcasa es rígida (de lo contrario se arrugaría, pudiendo quedar la punta dentro e inutilizar el producto).



FASE 3

FASE 3. DESARROLLO DEL CONCEPTO FINAL

1. SELECCIÓN DE APLICACIÓN FINAL

- 1.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS OPCIONES
- 1.2. ANÁLISIS DE OPCIONES SELECCIONADAS
- 1.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN

2. ANÁLISIS DE LAS APLICACIONES

- 2.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTOS DE APLICACIÓN
 - 2.1.1. Productos de inyección de ámbito médico
 - 2.1.2. Productos de claven o perforen superficies
 - 2.1.3. Productos que tengan que ver con la captura
- 2.2. PRODUCTOS CON APLICACIÓN POTENCIAL
- 2.3. VERIFICACIÓN DE SOLUCIONES ESPECÍFICAS
- 2.4. RESUMEN DE SOLUCIONES ALCANZADAS
 - Solución 1. Bloqueo móvil
 - Solución 2. Mecanismo de seguridad para grapadoras
 - Solución 3. Bloqueo adaptado para formas irregulares
 - Solución 4. Carcasa integral de protección

3. CONCLUSIONES FINALES DEL TRABAJO

Este proyecto pretendía la búsqueda de soluciones para solventar problemas dados en productos que tuvieran cierta relación con las carcasas o para mejorar algún aspecto de los mecanismos disponibles en las carcasas en la actualidad. Ese objetivo se ha solventado con la consecución de cuatro soluciones diferentes, aplicadas a otros tantos productos y mejorando su funcionalidad.

El proceso de búsqueda de soluciones para los problemas que aparecían en el análisis del mercado se ha conseguido focalizar de manera gradual. Al comienzo del proyecto, el ámbito de trabajo era demasiado extenso y ha sido clave la toma de decisiones en base a las diferentes ideas extraídas a lo largo del proceso, tanto de los referentes naturales, como de la tecnología. Esta focalización no ha sido en detrimento de las soluciones finales, ya que estos productos aportaban problemas que pueden llegar a surgir tanto en tipologías de producto afines como en productos totalmente diferentes.

En función de esas aplicaciones específicas, las características de los productos que se desee conseguir, los entornos de uso, usuarios, etc., estas soluciones podrían derivar en diversidad de mecanismos de similar índole, por lo que no se puede considerar que las aplicaciones sean escasas.

Este trabajo es una muestra más de que la biónica como metodología de trabajo son una alternativa real a las metodologías de diseño convencionales, ofreciendo un punto de vista diferente, y una gran diversidad de soluciones de todo tipo. A nivel personal, creo que muchas de las soluciones encontradas en la naturaleza para el desarrollo de este ejercicio no habrían sido posibles de encontrar, o al menos no tan evidentes, con otros modos de trabajo.

La elección de un proyecto de estas características no fue casual, pues pienso que la naturaleza tiene mucho que ofrecer a la tecnología, el diseño y el desarrollo de productos, tal y como ha hecho en innumerables ocasiones. Se habla mucho de la aplicación en nanotecnología pero no deja de ser interesante el empleo de estas cualidades a productos de consumo común, herramientas y utensilios que han ido evolucionando a lo largo del tiempo gracias a la adquisición de soluciones frente a los problemas que se presentan.

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES

LIBROS

“Invertebrados” - Richard C. Brusca

PUBLICACIONES Y TRABAJOS PREVIOS

Ejercicio de Biónica: Aplicación de una solución de la naturaleza, “El escarabajo pelotero”. - María Llano y Paola Fernández

Ejercicio de Biónica: Aplicación de una solución de la naturaleza, “El escorpión”. - Patricia Tomás y Carmen Soriano

“Filo Artrópodos” - Miguel Lizana Avia (Universidad de Salamanca)

“Los crustáceos” - Miguel Lizana Avia (Universidad de Salamanca)

“Subfilo Unirrámeos: Miriápodos y Hexápodos (Insectos)” - Miguel Lizana Avia (Universidad de Salamanca)

“Composición y Función de los Exoesqueletos” - Vienny Nguyen

“NTP 96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección” - Fernando Delgado Benavides

ENLACES A SITIOS DE INFORMACIÓN

Fabricantes de plásticos

<http://www.directorio-empresa.es/>

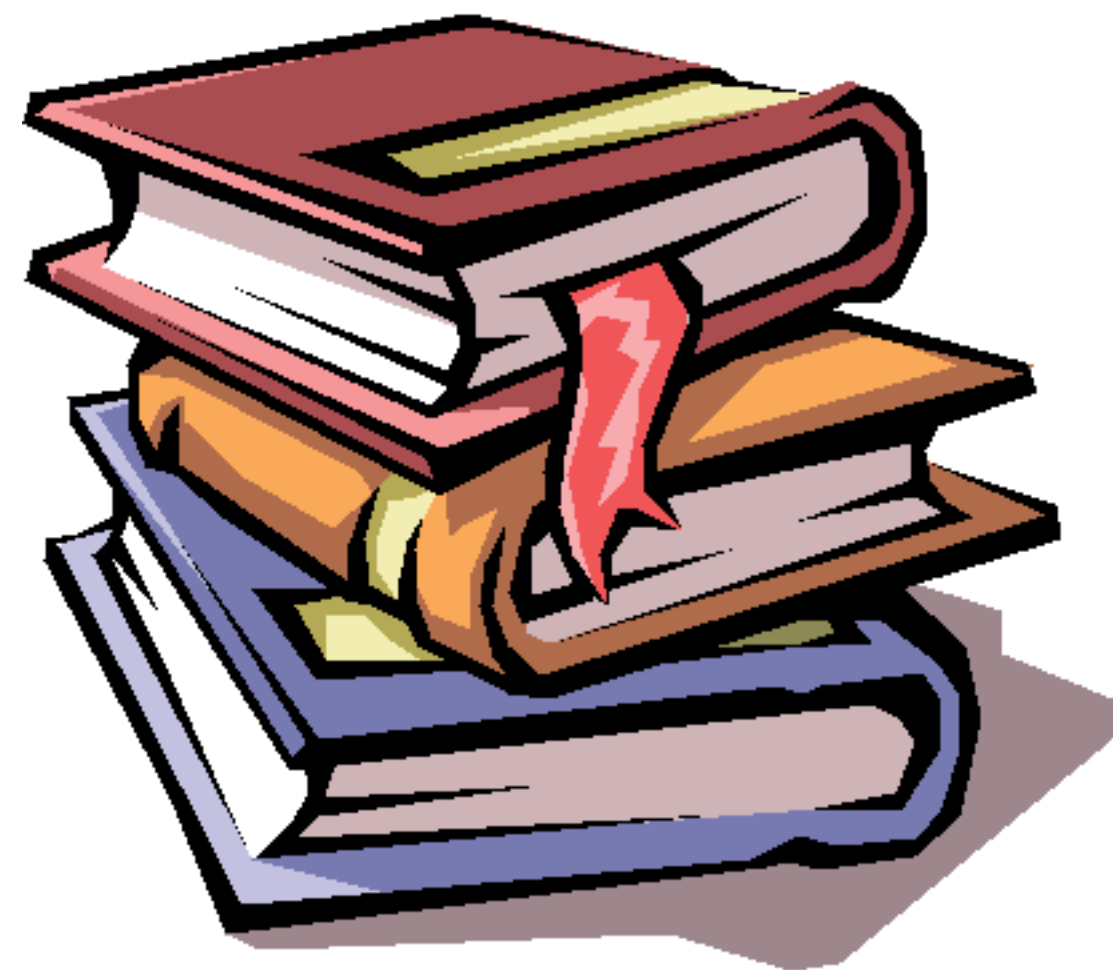
http://www.lasguias.com/act/carcasas_fabricantes_y_mayoristas-324/

<http://www.anaip.es/>

<http://www.fabricasdeespana.com/fabrica.php?idCategoria=105&NombreCategoria=ENVASES%20Y%20EMBALAJES%20DE%20PLASTICOS&option=CATEGORIA>

Carcasas para componentes electrónicos - OMNIMATE Housing

<http://catalog.weidmueller.com/catalog/Start.do?localeId=es&ObjectID=group38840148762311>



BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES

ENLACES A SITIOS DE INFORMACIÓN

Productos electrónicos

<https://tiendas.mediamarkt.es/informatica>

Electrodomésticos

<http://www.bosch-home.es/productos.html>

Maquinaria industrial

<http://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/es/contenidos/maquinaria/maquinaria-industrial-de-todo-tipo.html>

Vehículos

<http://es.wikipedia.org/wiki/Veh%C3%ADculo>

Máquinas herramienta

<http://www.bosch-pt.com/es/es/>

Iluminación y fontanería

<http://www.lamp.es/es/catalog>

<http://www.grohe.com/es/14326/cocina/accesorios-para-las-griferias-de-cocina/>

Envase

<http://www.monografias.com/trabajos66/envases-alimentos/envases-alimentos.shtml>

<http://www.alcion.com/botellas-envases-plastico-alimentacion.html>

Funcionamiento uñas retráctiles

<http://www.cat-talk-101.com/cat-claws.html>

<http://www.mordisquitos.org/curiosidades/82-funcionamiento-de-las-garras-retractiles.html>

Información sobre jeringuillas

<http://spanish.alibaba.com/product-gs/safety-needle-hypodermic-needle-26g-573771098.html>

Información sobre punzonadoras

<http://www.directindustry.es/cat/maquinas-de-conformado/punzonadoras-BF-206.html>

Información sobre martillos mecánicos

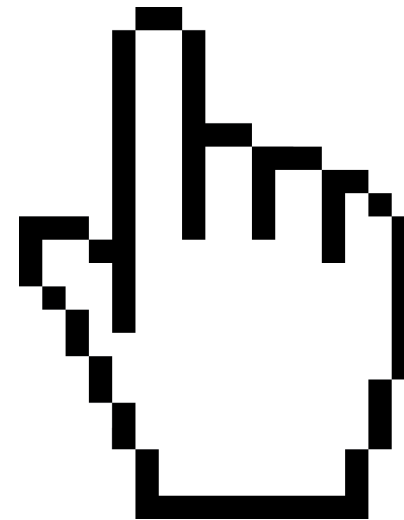
<http://www.bosch-professional.com/es/es/martillos-perforadores-y-de-percusion-101339-ocs-c>

<http://www.bosch-professional.com/es/es/martillos-de-demolicion-101340-ocs-c/>

<http://www.bosch-professional.com/es/es/martillos-perforadores-con-sds-plus-101344-ocs-c/>

<http://www.bosch-professional.com/es/es/martillo-de-percusion-con-sds-plus-101342-ocs-c/>

* No se incluyen los enlaces correspondientes al sitio web Wikipedia y similares como Wikiversity dada su gran cantidad. Tanto un sitio como el otro han sido de ayuda para la recabación de información a lo largo de todo el proyecto.



TRABAJO FIN DE GRADO

SAÚL IZQUIERDO IBÁÑEZ

DISEÑO DE UNA CARCASA A PARTIR DE ESTUDIOS BIÓNICOS POR MEDIO DEL ESTUDIO DEL EXOESQUELETO DE LOS ARTRÓPODOS

Anexo 2.

Estudio de la naturaleza, la tecnología y el estado del arte

Contenido

1. Sujetos con el caparazón especialmente duro o resistente. Mecanismos, forma, composición.....	6
Crustáceo con apéndice hiperresistente.....	6
Materiales resistentes.....	8
Material más resistente conocido.....	8
Otro ejemplo de material creado por aleación. Más resistente a torsión que el diamante.	9
2. Como solución a la hermeticidad:.....	9
Búsqueda de sistemas existentes	9
¿Por qué los aparatos electrónicos no son herméticos?	10
Sujetos que vivan en condiciones acuáticas	10
3. Interesa la consecución de una mejora en los clipajes / anclajes. Puede ser de utilidad el estudio de sujetos con tagmas muy diferentes, en los que abunde la diferenciación de uniones. Crustáceos, algunos insectos, puede que arácnidos.....	11
Articulaciones.....	12
Cuerpo de un trilobites	12
Apéndice birrameo de un crustáceo	13
3.1.1. Estudio de los materiales en la articulación del cuello de un escarabajo.	14
3.2.1. La cutícula plegada en el cuello de la Libélula	14
3.2.2. La macroescultura de la coraza cuticular de la Mosca.....	14
3.2.3. El sistema de manipulación de la cabeza de una Libélula.....	15
Clipajes existentes.....	15
4. Sujetos que convivan con entornos de suciedad. Se busca una superficie que por medio de la “anti adherencia” u otros mecanismos reduzca la cantidad de suciedad adherida a la misma o la impida por completo.	15
CUTÍCULA DE LAS PLANTAS (SU MISIÓN ES LA MISMA)	16
Materiales antiadherentes.....	17
5. Algunos aspectos sobre la seguridad de usuario en máquinas grandes como electrodomésticos, industria o vehículos.....	17
Ejemplo de máquina industrial. Fresadora	17
Ejemplo de electrodoméstico. Horno.	18
6. Sujeto que haya optimizado su consumo energético; conservación de calor, estabilidad frente a temperaturas críticas.....	20
Algunos artrópodos que viven en condiciones de frío extremo:	20
El animal terrestre que vive a mayor profundidad	21

Estudio de materiales, estructuras o anclajes entre piezas que sean eficaces en la conservación del calor.....	21
7. Algún sujeto que se pueda desprender de alguna parte de su exoesqueleto a su antojo o en situaciones de peligro. Ecdisis.....	22
8. Sistemas de aislamiento frente a altos voltajes. En relación con 5).	25
Materiales.	25
¿Cuál es el mejor aislante eléctrico y por qué?.....	25
9. Materiales con gran resistencia a temperatura. Sujetos de entornos adversos.	26
10. Sujetos especialmente protegidos frente a corrosión o abrasión	28
Materiales	28
Mecanismos de defensa.....	28
11. Tecnología encaminada a la prevención de ralladuras superficiales. Sujetos que puedan tener esta propiedad.	28
12. Reducción de la transmisión de vibraciones. Puede ser interesante el estudio de sujetos con gran percepción (escorpión) ya que tendrán sistemas internos que ayuden a eliminar la vibración de sus propios órganos.....	29
ESCORPIONES	29
13. Sujetos en los cuales algún elemento peligroso pueda esconderse o mostrarse (escorpión, abeja, mosquito, serpiente, gato).	31
Las dentaduras de las serpientes	31
INFO GENERAL SOBRE EL AGUIJÓN	31
GARRAS FELINAS	32
14. Soluciones a problemas de espacio gracias a la forma.	32
15. Sujetos complejos y su morfología, su estructura y las soluciones para simplificar su complejidad.....	33
16. Estudio de las uniones existentes, productos de unión.....	33
Unión entre piezas	33
Adhesivos industriales.....	33
17. Materiales flexibles o semirrígidos	34
Empresas fabricantes.	34
PVC flexible.....	34
Poliétileno	34
Clasificación de plásticos y aplicaciones	34
18. Métodos de apertura en poco espacio. (Mecanismos, soluciones varias)	34
Sistemas neumáticos e hidráulicos	34
<i>Sistema neumático de apertura de puerta</i>	34

Tipos de compuertas	34
19. Materiales que modifiquen alguna propiedad según la situación lo requiera.	35
Materiales inteligentes. Definición	35
Materiales cromocrómicos.....	35
Materiales termocrómicos.....	35
Materiales fotoluminiscentes	37
Materiales fosforescentes.....	38
Materiales fluorescentes.....	39
Materiales hidrocrómicos	39
Materiales fotocrómicos	40
Materiales piezocrómicos	40
Materiales electro y magnetoactivos.....	41
Materiales con memoria de forma.	41
Qtc material inteligente	41
Pérdida de rigidez / aumento de flexibilidad con el agua.....	42
Diversos compuestos y su reactividad frente a algunos estímulos	42
Cambios de iluminación con el agua.....	42
Pérdida de rigidez con aumentos de temperatura	43
Materiales electroactivos.....	43
Materiales piezoeléctricos	44
Materiales termoeléctricos	46
Materiales fotoeléctricos	47
Materiales fotoelásticos.....	47
Aumento del volumen con el agua	48
Materiales ferroeléctricos.....	48
Variación de volumen con la temperatura	49
20. Materiales rígidos/ consistentes que sean a la vez permeables.....	49
Permeabilidad	49
Lentes de contacto	49
Geocompuestos	49
PET.....	50
21. Materiales que modifiquen mucho su rigidez en función del grosor.	50
Rigidez flexional.....	50
Constantes elastómeras de algunos materiales.....	51

22.	Estudios de morfología del producto. ¿Qué formas se utilizan para según qué fines?	52
	Morfología en el diseño	52
	Apuntes de morfología en el diseño industrial	52

1. Sujetos con el caparazón especialmente duro o resistente. Mecanismos, forma, composición...

El exoesqueleto es una cubierta externa producida por la actividad secretora de las células epidérmicas. El exoesqueleto está compuesto por el polisacárido quitina, un polímero formado por cadenas rectas y simples (no ramificadas) de N-acetil-2-D-glucosamina, un monosacárido que incluye nitrógeno en su composición. **En algunos casos el exoesqueleto aparece calcificado, reforzado por la aposición de carbonato cálcico; es el caso de muchos crustáceos,** como los cangrejos o las langostas. El exoesqueleto sirve también de depósito de productos de excreción, como la guanina, lo que es a veces causa de colores vivos o brillo metálico, como se observan en muchos artrópodos.

El exoesqueleto es realmente continuo, pero aparece estructurado en zonas engrosadas (escleritos) que se articulan por líneas o zonas donde es menor el espesor. En artrópodos de vida aérea, como los insectos o los arácnidos, el exoesqueleto se continúa hacia las cavidades respiratorias (pulmones o tráqueas) allí donde éstas se abren al exterior, tapizándolas. El exoesqueleto favorece la fosilización, especialmente la de formas marinas, como crustáceos o trilobites, que frecuentemente lo presentan mineralizado.

<http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110712112821AAN2rwg>

Crustáceo con apéndice hiperresistente.

http://noticiasdelaciencia.com/not/4629/el_crustaceo_que_propina_golpes_comparables_a_balazos/

Las gambas mantis, que son crustáceos de unos 10 centímetros de largo (unas 4 pulgadas), presentes en aguas tropicales, tienen apéndices que usan para propinar golpes tremendos con los que pueden perforar caparazones de cangrejo y conchas de ostra. Esta singular estructura de ataque es capaz bajo el agua de una aceleración mayor que la experimentada por una bala del calibre 22.

Con unos cuantos de estos "disparos", la singular gamba puede destrozar los robustos materiales con los que se acorazan sus presas, materiales que han sido estudiados durante décadas por su gran capacidad de resistir impactos. Obviamente, ante la singular gamba mantis, el interés de bastantes ingenieros se está ahora trasladando cada vez más hacia este singular animal.

Muchas cosas son interesantes en la asombrosa arma que la naturaleza ha desarrollado en la gamba mantis, pero la que más intrigaba al equipo de David Kisailus, de la Universidad de California en Riverside, es la propia resistencia estructural del apéndice, porque, no lo olvidemos, éste soporta los impactos contra objetos tan duros como los citados. Se calcula que durante la vida media de la gamba mantis, conocida también como camarón mantis, esa

estructura aguanta unos 50.000 impactos a alta velocidad. En bastantes aspectos, eso es como resistir 50.000 balazos.

La fuerza en kilogramos creada por el impacto de un golpe propinado por la gamba mantis puede superar en más de mil veces a su peso corporal. Los golpes que asestan las gambas mantis son tan potentes que estas bestezuelas deben ser mantenidas en acuarios hechos de vidrio reforzado para evitar que los rompan.

El motivo del interés de Kisailus y sus colaboradores no es meramente académico, sino también con miras a una aplicación práctica evidente: elaborar un material estructurado igual que el del camarón mantis permitiría fabricar armaduras corporales ultrarresistentes pero poco pesadas, destinadas a policías, soldados y otros profesionales que necesiten este tipo de protección.



El crustáceo estudiado. (Foto: Silke Baron)

La investigación realizada por el equipo de Kisailus ha revelado que el apéndice-taladro tiene una complejidad estructural enorme. Consta de tres regiones especializadas que funcionan juntas para conformar una estructura más firme que muchas cerámicas artificiales especiales.

La primera región, ubicada en la superficie de impacto del apéndice, contiene una alta concentración mineral, similar a la existente en la materia ósea humana. Esa primera región es la que encaja el impacto cuando la gamba mantis pega a sus presas o a otros objetivos.

Más adentro, capas muy organizadas de fibras de quitina, distribuidas en el mineral, actúan como sistema de amortiguación de impactos, absorbiendo energía de la colisión e impidiendo así que se propague dañinamente.

Por último, el apéndice-taladro está encapsulado en sus lados por fibras de quitina orientadas

de un modo específico, que también ayudan a mantener la integridad de ese impresionante taladro o martillo biológico.

En la investigación también han trabajado Garrett W. Milliron y Steven Herrera, de la Universidad de California en Riverside, así como James C. Weaver, ahora en la Universidad de Harvard, en Cambridge, Massachusetts, también de Estados Unidos.

Explicación algo más extensa (inglés)

<http://news.sciencemag.org/sciencenow/2012/06/mantis-shrimp-smash.html>

Sitio web del autor del estudio

<http://www.engr.ucr.edu/~david/projects.php>

Materiales resistentes

http://es.wikipedia.org/wiki/Resistencia_de_materiales

Material más resistente conocido



¿Imaginas **un cristal más fuerte y resistente que el acero**? Es lo que acaban de crear científicos estadounidenses del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley y el Instituto Tecnológico de California (Caltech). De hecho, en las primeras pruebas en el laboratorio el **nuevo vidrio metálico** ha demostrado ser **el material más duro y resistente** conocido hasta la fecha.

Para conseguirlo, los científicos usaron una microaleación que incluye **paladio**, un metal poco abundante que se caracteriza

por su elevada rigidez y excelentes condiciones de resistencia, que permite contrarrestar la fragilidad intrínseca de los materiales vítreos. De este modo, confiere al nuevo vidrio una capacidad inusual de resistencia, evitando que las grietas se extiendan. Como resultado, **el vidrio aumenta su plasticidad ante el estrés, lo que permite que se doble en lugar de partirse**.

Además de paladio, el nuevo material incluye **fósforo, silicio, germanio y plata**, que permiten alcanzar un grosor de hasta seis milímetros. Al usar cinco elementos, cada uno de los cuales intenta cristalizarse en su propia forma, finalmente “no saben que estructura cristalina formar y permanecen amorfos”, según explica Robert Ritchie, coautor del estudio que publica la revista *Nature Materials*.

“Tradicionalmente la resistencia y la fuerza eran propiedades mutuamente excluyentes en los materiales, lo que explica por qué estos cristales metálicos son tan excitantes intelectualmente”, añade Ritchie.

<http://www.muyinteresante.es/crean-el-material-mas-resistente-conocido>

Otro ejemplo de material creado por aleación. Más resistente a torsión que el diamante.

Científicos logran un material que es más resistente a la torsión que el diamante, mezclando partículas del mineral [titanato de bario](#) y estaño fundido. El diamante era considerado hasta ahora el material más rígido conocido.

El nuevo material ha sido creado por un equipo de la Universidad del Estado de Washington y de la Universidad Wisconsin-Madison, ambas en los EE.UU, y por científicos de la Universidad Ruhr en Bochum, Alemania.

Los científicos mezclaron el estaño fundido, calentado a una temperatura de 300°C, con piezas de un material cerámico llamado titanio de bario, empleado a menudo como aislante en compuestos electrónicos. El diámetro de las partículas era de aproximadamente una décima de milímetro y se las dispersó a partes iguales a lo largo del estaño empleando una sonda ultrasónica (véase foto superior, los puntos oscuros son las partículas de titanato de bario).

Una vez que se enfriaron los lingotes del nuevo material, se tomaron muestras rectangulares o cilíndricas de 3 cm. de largo y una sección de 2 mm. para comprobar su dureza. La respuesta de las muestras a la prueba de elasticidad se realizó pegando uno de los extremos a un soporte fuerte con forma de barra y el otro a un imán que incorporaba un pequeño espejo.

<http://maikelnai.elcomercio.es/2007/02/04/el-diamante-deja-de-ser-el-material-mas-duro-que-existe/>

2. Como solución a la hermeticidad:

Búsqueda de sistemas existentes

Plástico flexible.

- Juntas tóricas
- Marcos de goma. Pierden y recuperan aire. Se utilizan en frigoríficos o arcones. Realizan efecto ventosa al perder el aire de su interior cuando se cierra la puerta.
- Plástico flexible. Las tapas de tupper y contenedores herméticos tienen tapas flexibles que permiten que éstas se estiren y generen un contacto fuerte y a presión.

Por ultrasonidos

¿Por qué los aparatos electrónicos no son herméticos?

Esta pregunta se puede responder con la primera. Ya que para ser herméticos necesitan de sistemas de presión que aumentan considerablemente el espacio requerido.

Sujetos que vivan en condiciones acuáticas

Los crustáceos son la clase de Artrópodos más comunes en este tipo de medio. En relación con la hermeticidad, entendida como protección frente al entorno e impedimento de entrada de elementos externos que puedan resultar perjudiciales, se encuentran varias características.

La primera de ellas, la más evidente, es la continuidad del exoesqueleto, que evita la entrada de elementos dañinos por posibles huecos que pudiera haber entre segmentos.

Los artrópodos, como el resto de seres vivos, necesitan cubrir las funciones de intercambio gaseoso (para la respiración) alimentación y excreción.

El intercambio gaseoso por difusión en el agua a través de superficies tranquilas especializadas, tanto estructuras branquiales como regiones especializadas de la superficie del cuerpo. Esto permite una estricta regulación del paso de gases, que bien no puede ser considerado un sistema hermético, sí que aísla frente a los agentes nocivos, permitiendo sólo el paso de los necesarios y beneficiosos para el individuo.

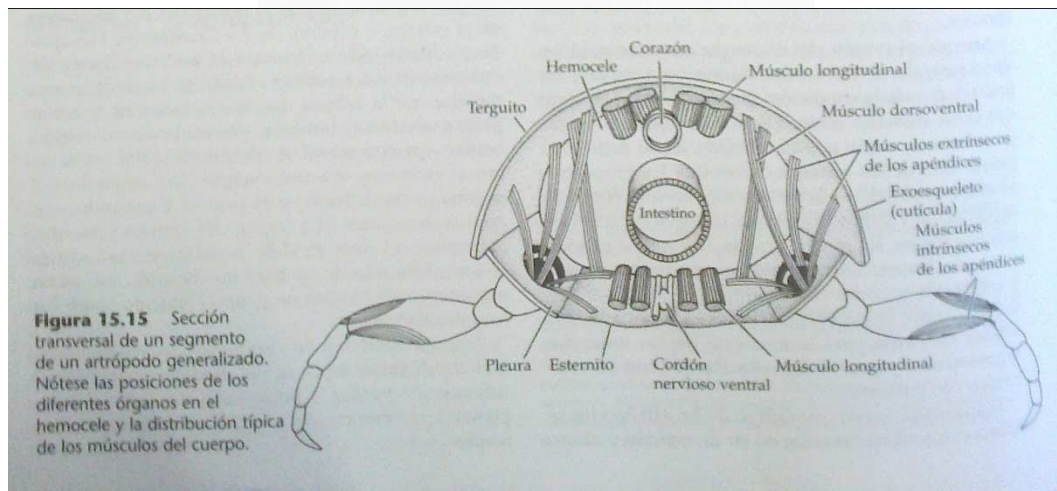
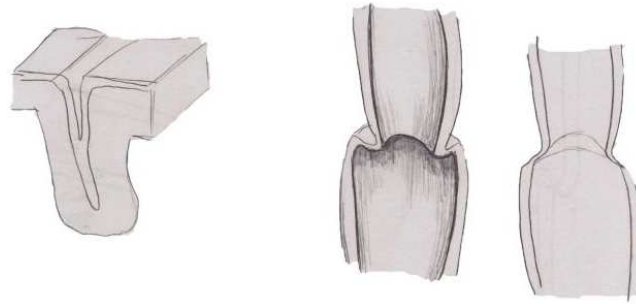
La alimentación y la excreción también impiden la hermeticidad completa, igual que pasa con mamíferos, reptiles, peces, etc. Pero incorporan sistemas, generalmente válvulas, que ayudan a que el paso de elementos de interior a exterior y viceversa, sea el adecuado.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Nefridio>

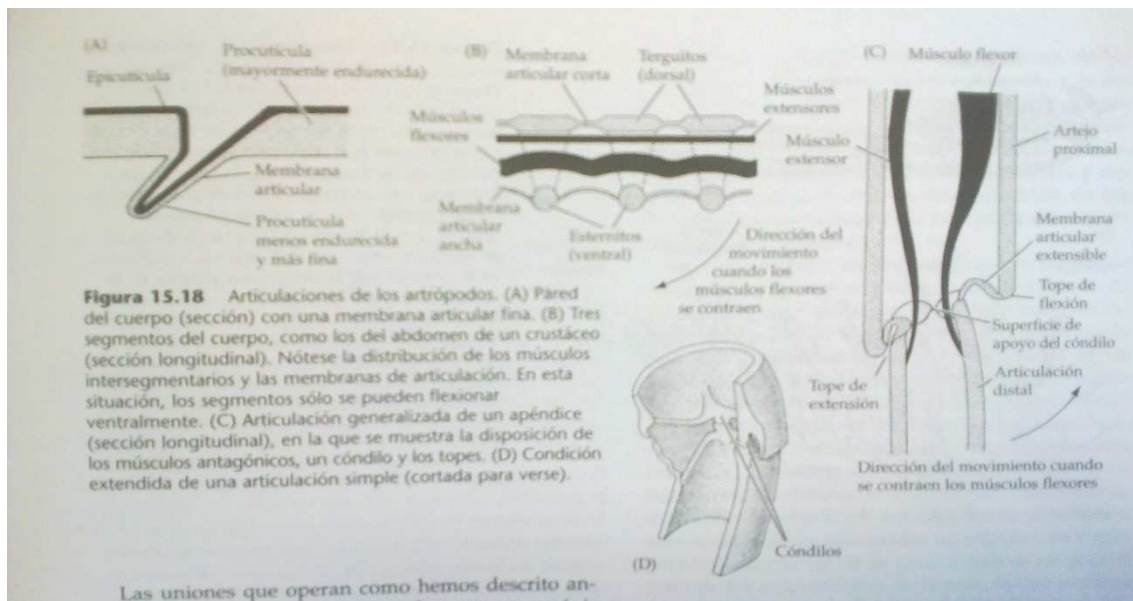
<http://www.preparatoriaabierta.com.mx/biologia-2/estructuras-excretoras-animales.php>

<http://www.ucm.es/info/tropico/investigacion/grupodetaxonomia/Cursos/INTERNA/nefridios.PDF>

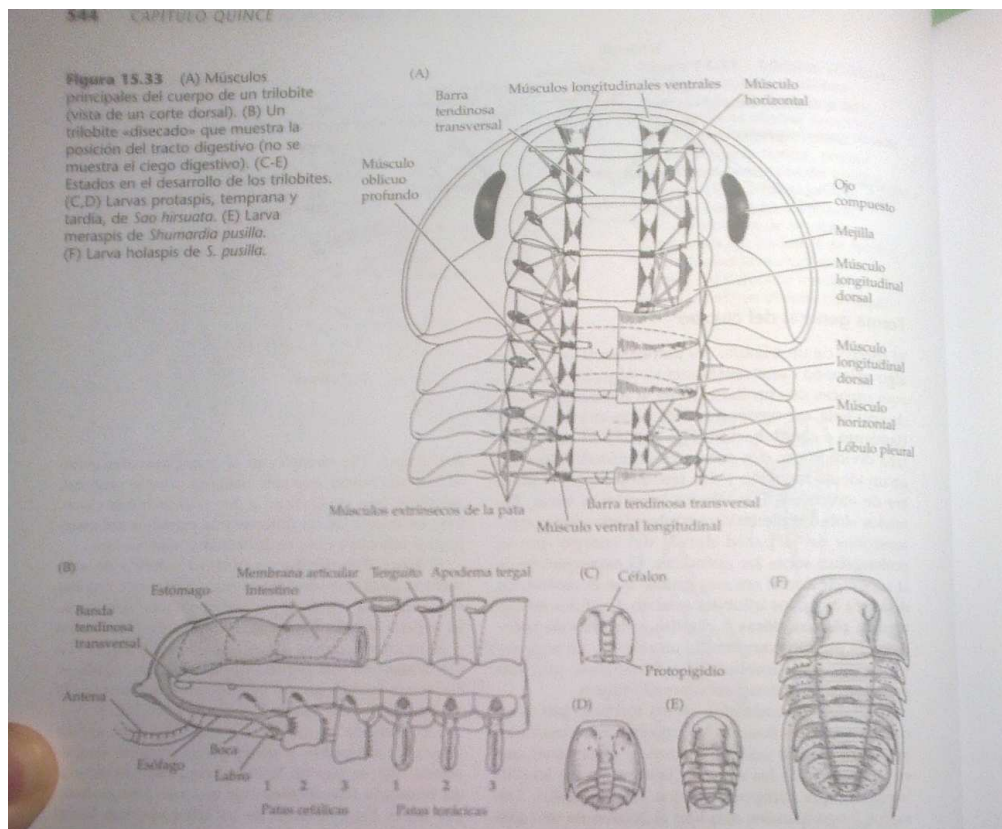
3. Interesa la consecución de una mejora en los clipajes / anclajes. Puede ser de utilidad el estudio de sujetos con tagmas muy diferentes, en los que abunde la diferenciación de uniones. Crustáceos, algunos insectos, puede que arácnidos.



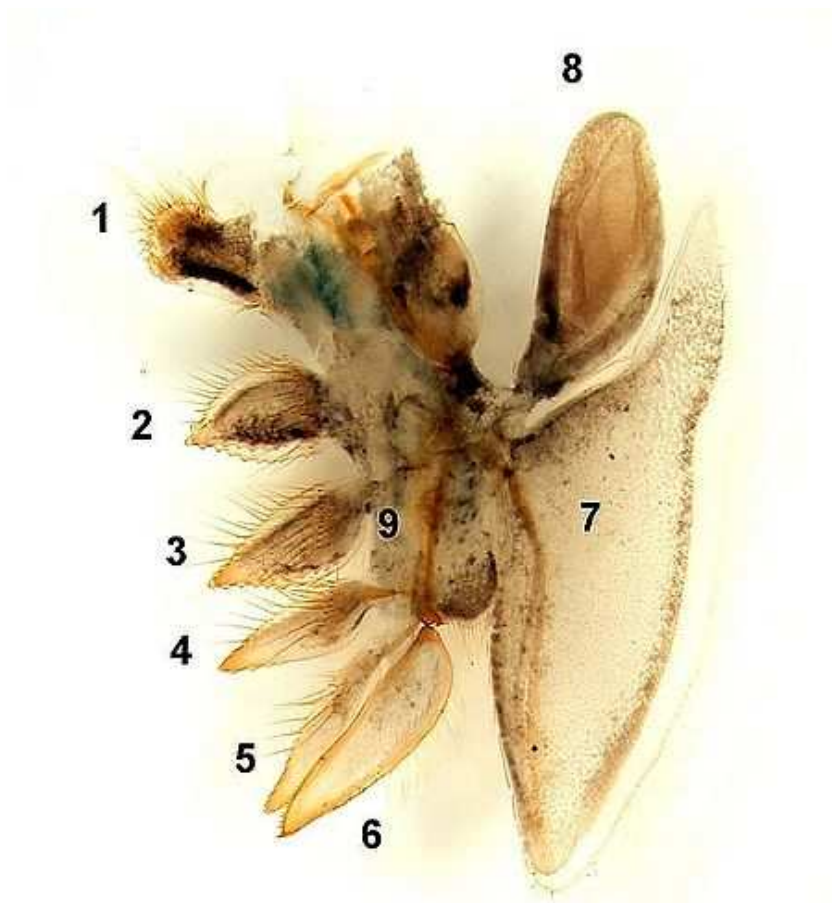
Articulaciones



Cuerpo de un trilobites



Apéndice birrameo de un crustáceo



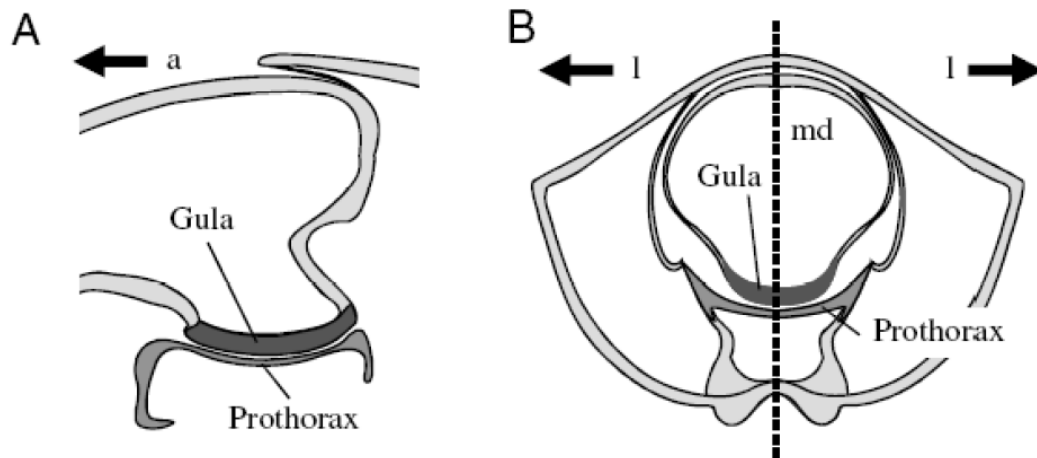
1-5: enditos; 6: endopodio; 7: exopodio; 8: epipodio; 9: protopodio.

En el ámbito general de los artrópodos, las uniones son siempre muy similares, con lo que su aplicación a las carcasas traduciéndolos en clipajes o uniones son escasas.

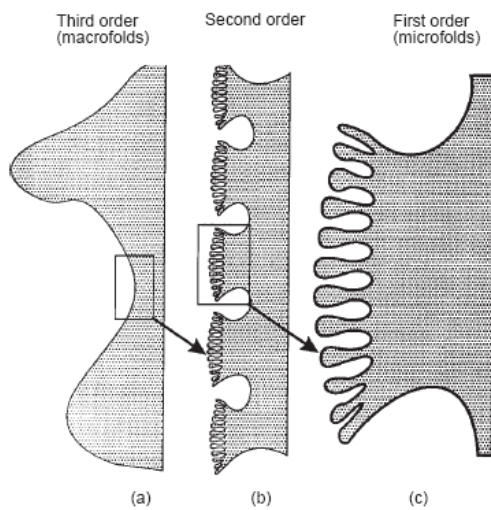
Cabe la posibilidad del estudio de algún sujeto concreto con una unión especial.

ARCHIVO: “Composición y función de los exoesqueletos”.

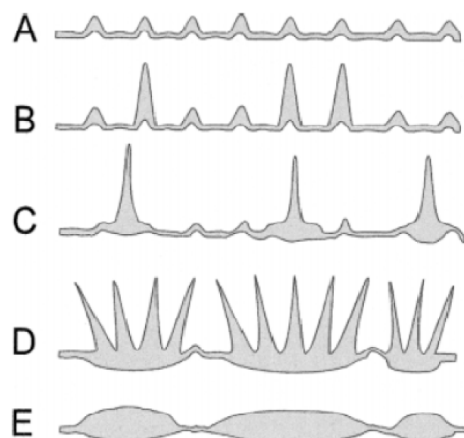
3.1.1. Estudio de los materiales en la articulación del cuello de un escarabajo.



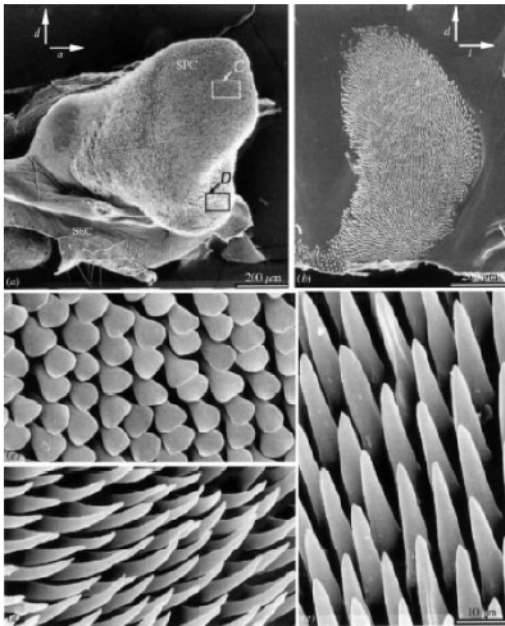
3.2.1. La cutícula plegada en el cuello de la Libélula



3.2.2. La macroescultura de la coraza cuticular de la Mosca



3.2.3. El sistema de manipulación de la cabeza de una Libélula



Clipajes existentes

Ejemplo de clipaje para módulo de airbag

<http://patentados.com/invento/nuevo-clipaje-del-modulo-del-air-bag-con-el-volante.html>

Clipajes móviles y sistema de apertura simultanea de varios clipajes.

<http://www.measurecontrol.com/calibre-con-clipajes-moviles/>

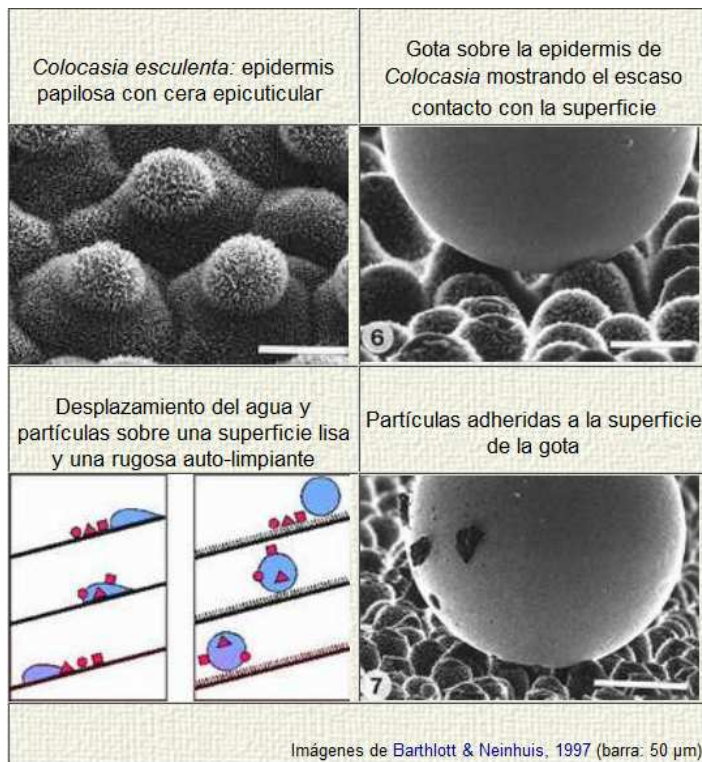
Clipajes integrados para dispositivos inalámbricos

http://es.ptc.com/WCMS/files/32676/es/32676es_file1.pdf

4. Sujetos que convivan con entornos de suciedad. Se busca una superficie que por medio de la “anti adherencia” u otros mecanismos reduzca la cantidad de suciedad adherida a la misma o la impida por completo.

Flor de loto: se han generado pinturas o recubrimientos a partir de su microestructura que permite la anti adherencia. Aunque no se encuentre ningún sujeto con carcasa de estas características, se podría añadir la de la flor.

CUTÍCULA DE LAS PLANTAS (SU MISIÓN ES LA MISMA)



A menudo se deposita cera por fuera de la cutícula formando revestimientos en forma de bastones, gránulos o bastoncitos. Esto sucede en frutas como uva, ciruela y manzana o en hojas como las del repollo. Su función es la de reflejar la luz, evitando el recalentamiento.

En las hojas de *Copernicia* cerifera se deposita en tal cantidad que se aprovecha industrialmente: puede alcanzar 5 mm de grosor. La extrusión de cera no está bien explicada, parece ocurrir a través de la cutícula recién formada, muy delgada (Fahn, 1985).

La cera epicuticular no solo impermeabiliza la epidermis, sino que repele el agua y evita la adhesión de conidios y esporas de agentes patógenos, es decir que también constituye un medio de defensa. Las gotas de agua toman estrecho contacto con las superficies lisas, y las partículas que se encuentran encima son redistribuidas por el agua. En cambio sobre las superficies rugosas las gotas ruedan libremente, las partículas extrañas se adhieren sobre las mismas y son removidas de las hojas (W. Barthlott, C. Neinhuis. 1997). <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema13/13-3paredepid.htm>

Si esta característica se extrapola a los exoesqueletos de los artrópodos, puede explicar la diferencia entre cutículas cerosas y las que no lo son, como las de los miriápodos. En el caso de las plantas la cera: refleja la luz (evitando el recalentamiento), impermeabiliza, repele el agua, y evita la adhesión de elementos.

La razón que ha llevado a este artículo es la búsqueda de un sistema de autolimpieza de exoesqueletos, buscando seres que vivan en condiciones de suciedad como los miriápodos. Lo curioso es que son éstos los que carecen de esa capa cerosa en la cutícula que es la que, al menos en plantas, ayuda a una mejor autolimpieza.

De todas formas, así se puede aplicar de una característica dada en algunos exoesqueletos, como es la capa cerosa que reduce la rugosidad, a un producto o material con más facilidad de limpieza o que no la necesite.

Materiales antiadherentes

El teflón

<http://www.mentesinquietas.es/blog/?p=155>

Alternativas al teflón

<http://faircompanies.com/videos/view/cocina-sin-teflon-alternativas-antiadherentes-no-toxicas/>

Material antiadherente al hielo y a la nieve

<http://www.cotizalia.com/ultima-hora/2011/01/comienzan-desarrollar-material-antiadherente-hielo-nieve-20110103-355936.html>

5. Algunos aspectos sobre la seguridad de usuario en máquinas grandes como electrodomésticos, industria o vehículos.

Ejemplo de máquina industrial. Fresadora

http://es.wikipedia.org/wiki/Fresadora#Condiciones_de_trabajo_con_fresadora

Normas de seguridad en el trabajo con fresadoras

Al manipular una fresadora, hay que observar una serie de requisitos para que las [condiciones de trabajo](#) mantengan unos niveles adecuados de [seguridad y salud](#). Los riesgos más frecuentes con este tipo de máquinas son contactos [accidentales](#) con la herramienta o con la pieza en movimiento, atrapamientos por los órganos de movimiento de la máquina, proyecciones de la pieza, de la herramienta o de las virutas, [dermatitis](#) por contacto con los líquidos refrigerantes y cortes al manipular herramientas o virutas.

Para los riesgos de contacto y atrapamiento deben tomarse medidas como el uso de pantallas protectoras, evitar utilizar ropas holgadas, especialmente en lo que se refiere a [mangas](#) anchas, [corbatas](#), pañuelos o bufandas y, si se trabaja con el pelo largo, llevarlo recogido.

Para los riesgos de proyección de parte o la totalidad de la pieza o de la herramienta, generalmente por su ruptura, deben utilizarse pantallas protectoras y cerrar las puertas antes de la operación.

Para los riesgos de dermatitis y cortes por la manipulación de elementos, deben utilizarse guantes de seguridad. Además, los líquidos de corte deben utilizarse únicamente cuando sean necesarios.

Además, la propia máquina debe disponer de elementos de seguridad, como enclavamientos que eviten la puesta en marcha involuntaria; botones de parada de emergencia de tipo seta estando el resto de pulsadores encastrados y situados fuera de la zona de peligro. Es recomendable que los riesgos sean eliminados tan cerca de su lugar de generación y tan pronto como sea posible, disponiendo de un sistema de aspiración en la zona de corte, pantallas de seguridad y una buena iluminación. Estas máquinas deben estar en un lugar nivelado y limpio para evitar caídas. En las máquinas en las que, una vez tomadas las medidas de protección posibles, persista un riesgo residual, éste debe estar adecuadamente señalizado mediante una [señalización normalizada](#).

Normas de seguridad

- 1 Utilizar equipo de seguridad: [gafas](#) de seguridad, caretas, entre otros..
- 2 No utilizar ropa holgada o muy suelta. Se recomiendan las mangas cortas.
- 3 Utilizar ropa de algodón.
- 4 Utilizar [calzado de seguridad](#).
- 5 Mantener el lugar siempre limpio.
- 6 Si se mecanizan piezas pesadas utilizar [polipastos](#) adecuados para cargar y descargar las piezas de la máquina.
- 7 Es preferible llevar el pelo corto. Si es largo no debe estar suelto sino recogido.
- 8 No vestir joyería, como collares o anillos.
- 9 Siempre se deben conocer los controles y el funcionamiento de la fresadora. Se debe saber como detener su funcionamiento en caso de emergencia.
- 10 Es muy recomendable trabajar en un área bien [iluminada](#) que ayude al operador, pero la iluminación no debe ser excesiva para que no cause demasiado resplandor.

Ejemplo de electrodoméstico. Horno.

http://ar.rcalatinoamerica.com/wp-content/uploads/2011/05/RO-22B_m.pdf

INSTRUCCIONES IMPORTANTES DE SEGURIDAD

Cuando se emplea un artefacto eléctrico, deben cumplirse algunas normas de seguridad básicas a fin de evitar daños y accidentes personales. Por favor tenga en cuenta los siguientes puntos:

1. Lea detenidamente todas las instrucciones antes de hacer uso de este artefacto. Luego guárdelas en un lugar seguro para futura referencia.
2. No toque las superficies calientes. Use las manijas y perillas. Emplee guantes o manoplas cuando coloque o remueva objetos del horno.
3. Este producto no está destinado para ser usado por personas (incluyendo niños) con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, o la carencia de la experiencia y del conocimiento, a menos que hayan sido dadas la supervisión o la instrucción referente al uso del producto por una persona responsable de su seguridad. Los niños deben ser supervisados para asegurarse de que no juegan con el producto.
4. Nunca mueva o arrastre el artefacto tirando del cable de alimentación. Asegúrese que el cable no esté atrapado, aplastado o quede en el borde de mesas o parrillas o en contacto con superficies calientes.
5. Periódicamente revise el cable de alimentación. Nunca emplee el producto con el cable de alimentación o ficha dañada. Tampoco lo haga si el producto ha presentado signos de mal funcionamiento o ha sido dañado en forma alguna. En tal caso desenchufe el artefacto y consulte al Servicio Técnico Autorizado para la revisión, reparación o ajuste del mismo.
6. Deje al menos un espacio libre de 10 cm alrededor del horno que permita una adecuada circulación del aire.
7. El empleo de accesorios no incluidos en este manual por el fabricante, puede resultar un riesgo de incendio, descargas eléctricas o daños personales.
8. Antes de enchufar o desenchufar la unidad verifique que la misma se encuentre apagada y la perilla de tiempo en OFF

9. Desenchufe la unidad tirando desde la ficha y nunca desde el cable de alimentación.
10. Ponga especial cuidado si mueve la unidad cuando la misma contenga aceite u otros líquidos calientes. También cuando retire la bandeja o recipientes dentro de la cavidad del horno.
11. Este producto es solamente de uso doméstico. Úselo solo en la forma indicada en este manual.
12. Nunca emplee esponjas metálicas en la limpieza del horno. Podrían desprenderse pequeñas trozos que al tocar partes eléctricas podrían constituir un riesgo de descarga eléctrica.
13. PRECAUCION: use recipientes aptos para horno de alta temperatura. Tenga especial cuidado cuando emplee recipientes que no sean metálicos o de vidrio.
14. Desenchufe la unidad cuando no la use o antes de limpiarla. Deje que la unidad se enfríe antes de poner o sacar elementos o antes de limpiarla.
15. Nunca emplee este producto a la intemperie.
16. Disponga el horno en una superficie firme y nivelada
17. No coloque alimentos de grandes dimensiones o accesorios metálicos no previstos en el horno. Estos podrían crear riesgo de incendio o descarga eléctrica.
18. No coloque o emplee en el horno cualquiera de los siguientes productos: papel, cartón, plásticos o materiales similares o inflamables. Tampoco cubra la bandeja u otras partes del horno con papel metálico. Esto puede producir un sobrecalentamiento del horno.
19. Es absolutamente necesario mantener limpio este horno teniendo en cuenta que el mismo está permanentemente en contacto con alimentos.
20. No coloque la unidad cerca o encima de hornallas, horno u horno microondas.
21. Este horno posee una puerta de vidrio templado. Evite rayar su superficie o mellar sus bordes. Si la puerta estuviera rayada o mellada, favor contáctese con un Servicio Técnico Autorizado.
22. La puerta de vidrio no es apta para soportar el peso de elementos cuando esta se encuentra abierta.
23. Podría presentarse un riesgo de incendio si la unidad es cubierta o está en contacto con sustancias o elementos inflamables incluyendo cortinas, papeles, paños, tabiques o elementos similares. No coloque ningún elemento sobre el horno cuando este se encuentre funcionando.
24. No utilice la cavidad del horno como lugar para guardar elementos que no correspondan a la unidad
25. Nunca permita que algo quede en contacto con el elemento calefactor dentro del horno.
26. Se sugiere disponer un elemento protector del calor entre el horno y la superficie donde va a ser dispuesto. De esta forma evitará posibles quemaduras.
27. Precaución: La superficie de la puerta y partes exteriores pueden tornarse muy caliente durante el funcionamiento de la unidad.
28. ATENCION: ESTA UNIDAD DEBE CONECTARSE A TIERRA. El fabricante no se responsabiliza por los daños causados a personas o cosas por una incorrecta conexión a tierra. Consulte a un electricista en caso de requerirlo. En caso de no tener tomacorriente con tres espigas, BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA puede cambiarse la ficha de la unidad por otra de dos espigas, ni usar adaptadores, ya que se anula la protección efectiva de la toma a tierra.
29. Es recomendable conectar este horno en un circuito eléctrico independiente, con protección térmica adecuada.

30. Si el cable de alimentación se encontrara dañado, no trate de repararlo por su cuenta. Contáctese siempre con un Servicio Técnico Autorizado.

31. Esta unidad posee un cable de alimentación corto para reducir los riesgos que pueden producir un cable mas largo. Puede emplearse una extensión siempre y cuando se tengan los siguientes cuidados:

- Las especificaciones eléctricas de la extensión deben ser iguales como las especificaciones eléctricas de la unidad
- La extensión de cable debe estar cuidadosamente ubicada evitando sobranes sobre mesas o parrillas que puedan ser enganchados, aplastados o cortados en forma accidental.

6. Sujeto que haya optimizado su consumo energético; conservación de calor, estabilidad frente a temperaturas críticas.

Locomoción acuática (extracto del libro “Invertebrados”)

Crustáceos nadadores → locomoción a modo de remo: gran fuerza de movimiento de los apéndices hacia atrás, recuperación hacia delante. En la recuperación, los apéndices están contruidos para flexionarse (doblar) reduciendo el rozamiento y de este modo, produciendo **un ahorro de energía**.

Ahorro de energía en el movimiento. Es interesante para alguna aplicación que trabaje en movimiento.

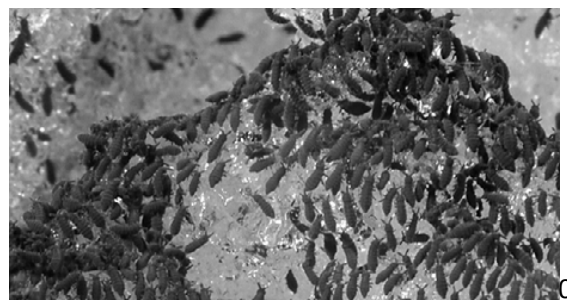
Algunos artrópodos que viven en condiciones de frío extremo:



También los artrópodos se llevan la palma en cuanto a resistencia al frío. Algunos mosquitos del género *Diamesa*, como *Diamesa mendotae*, son activos, vuelan y se reproducen sobre la nieve, a 0° C (Ref. 7). Parientes del mismo género, habitantes de los glaciales de la cordillera del Himalaya a 5.600 metros de altitud (Nepal), hacen lo mismo, pero a temperaturas de -16° C (Ref. 12).

Luego hay otros dípteros que medran en los medios acuáticos del Ártico, como *Heleomyza borealis*. Sus larvas se desarrollan bien cuando la temperatura baila entre los 0 y los 5° C, pero requieren de un estímulo de -15° C convertirse en pupas. No solo eso, pueden sobrevivir congeladas a -60° C (Ref. 29).

Otros bichos tienen costumbres un poco estrafalarias. Mientras que la mayoría de los seres vivos de un bosque templado aprovechan al límite la primavera, el verano y el otoño para reproducirse y/o acumular reservas para sobrevivir al invierno, el colémbolo *Ceratophysella sigillata* pasa tales épocas del año en estado de letargo. Solo cuando llega el invierno realiza su





aparición estelar en ingentes cantidades, alimentándose felizmente de las micro-algas de su entorno cercano cuando la temperatura exterior ronda los -2.5°C (Ref. 1).

Los colémbolos del Ártico también hacen sus pinitos. *Onychiurus arcticus* es capaz de sobrevivir al invierno ártico de -25°C . Y sin congelarse, para ello no solo guarda sustancias anticongelantes en su cuerpo, sino que se deshidrata para reducir al mínimo el riesgo de formación de cristales de hielo (Ref. 28). Visto así, casi no sorprende

que parientes suyos, como *Hypogastrura tullbergi* y *Folsomia quadrioculata*, puedan permanecer más de 4 años a -22°C (Ref. 4).

En cualquier caso, estos artrópodos, no pueden crecer y medrar en nuestro congelador. Pero sobrevivir una amplia estancia en él, seguro que sí. Recordemos que el rango de temperaturas de un congelador estándar oscila entre los -18°C y los -24°C . Sin embargo, es posible que haya seres vivos que no solo serían capaces de sobrevivir, sino de crecer en ese rango de temperaturas.

INFO: <http://lacienciaysusdemonios.com/2010/01/11/psicrofilos-amantes-del-frio/>

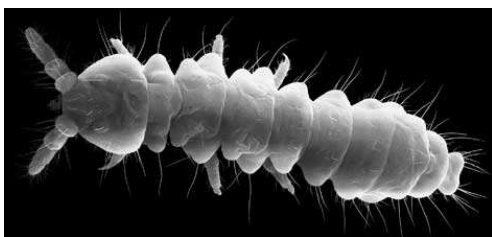


El animal terrestre que vive a mayor profundidad

metros de profundidad

Plutomurus ortobalaganensis fue hallado a 1.980

- Una expedición hispano-rusa descubre cuatro nuevas especies de artrópodos
- Fueron hallados en la cueva Krubera-Voronya (Georgia), la más profunda
- Dos de ellos son los artrópodos encontrados a mayor profundidad del planeta
- No tienen ojos ni pigmentación y cuentan con un órgano especial para saltar
- Viven en un ambiente extremo, sin luz y con escasa comida



Un ejemplar de la especie '*Anurida Stereoodorata*'

INFO: <http://www.elmundo.es/elmundo/2012/02/21/ciencia/1329829336.html>

Estudio de materiales, estructuras o anclajes entre piezas que sean eficaces en la conservación del calor.

La madera conserva el calor mejor que el metal.

Todo sobre conservación del calor

http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_e9f9ad7c-7a05-11e1-81c4-ed15e3c494af/index.html

Del punto 8 se extrae información sobre aislantes eléctricos, que son básicamente los mismos que los térmicos.

Discusión sobre los mejores aislantes térmicos. El poliestireno extruido.

<http://www.soloarquitectura.com/foros/showthread.php?5677-%BFPoliestireno>

Todos los materiales oponen resistencia, en mayor o menor medida al paso del calor a través de ellos. Algunos muy escasa como los metales, otros una resistencia media como es el caso de los materiales de construcción (yesos, ladrillos, morteros,...). Aquellos materiales que ofrecen una resistencia alta se llaman materiales aislantes.

Por lo tanto la definición de aislante térmico es aquel material usado en la construcción y caracterizado por su alta resistencia térmica, estableciendo una barrera al paso del calor entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura.

Por esta razón se utilizan como aislamiento térmico materiales porosos o fibrosos como las lanas minerales (lana de roca o de vidrio), poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano, corcho,...

<http://www.grupounamacor.com/blog/?p=1147>



Fabrican un nuevo aislante térmico mejor que el vacío

<http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/fabrican-un-nuevo-aislante-termico-mejor-que-el-vacio>

7. Algún sujeto que se pueda desprender de alguna parte de su exoesqueleto a su antojo o en situaciones de peligro. Ecdisis

Extraído del documento 4.0. Regeneración:



“Otros ejemplos de sobresalientes procesos regenerativos se pueden observar en los artrópodos mandibulados de la clase crustáceos. Entre ellos se pueden citar los cangrejos y las langostas.



Los cangrejos poseen la capacidad de realizar la autoamputación de sus extremidades en algunas situaciones de peligro. Este proceso se ha descrito con detalles en el cangrejo azul y en el cangrejo de río.

Esta autoamputación se efectúa mediante un mecanismo reflejo denominado autonomía. Estos cangrejos tienen una articulación "destruible" cerca de la base de cada una de sus extremidades. En caso de necesidad, el animal puede romper instantáneamente la articulación para separar la extremidad de su cuerpo, sin que esto le represente un daño mayor, pues después puede regenerar el miembro desprendido. "

The impact of limb autotomy on mate competition in blue crabs *Callinectes sapidus* Rathbun

L. David Smith*

Department of Zoology, University of Maryland, College Park, MD 20742, USA and Smithsonian Environmental Research Center, P.O. Box 28, Edgewater, MD 21037, USA

Received August 30, 1991 / Accepted in revised form November 11, 1991

Summary. This study is the first to demonstrate experimentally that autotomy (self-amputation of a body part) adversely affects competition for mates. Experiments were conducted using blue crabs *Callinectes sapidus* Rathbun to examine the consequences of limb loss and pairing precedence on mate acquisition by males. Two adult males of equivalent size were introduced sequentially into pools containing a sexually-receptive female and observed after 24 h and 48 h. One male in each pair was left intact, while the other experienced: (1) no autotomy, (2) autotomy of one cheliped, or (3) autotomy of both chelipeds, one walking leg, and one swimming leg. In the absence of a competitor (first 24 h), both intact and injured males established precopulatory embraces with females. Intact males were highly successful (84–95%) in defending females from intact or injured intruders in the second 24 h period. Both autotomy treatments, however, significantly reduced the ability of males to defend females from intact intruders. Females in experiments suffered greater frequency of limb loss than did males. In the field, paired blue crabs showed significantly higher incidence of limb loss than unpaired crabs. Limb loss frequency increases with body size, and field observations indicated that larger males may be more successful than smaller males in obtaining females. Both experimental manipulations and field studies provide strong evidence for mate competition in this ecologically and commercially important portunid species.

Key words: Autotomy – Blue crabs – Mate competition – Pairing precedence – Body size

Convergent evolution of an autotomy response (self-amputation of a body part) in molluscs (Fishelson and Kidron 1968; Lewin 1970), annelids (Kennedy and Kryvi

1980), arthropods (McVean 1982; Eisner and Camazine 1983; Smith 1990a; Robinson et al. 1991a; Smith and Hines 1991a), echinoderms (Bowmer and Keegan 1983), and chordates (Maiorana 1977; Vitt et al. 1977; Willis et al. 1982) suggests universal fitness benefits (e.g., predator escape) from the behavior. While important for immediate survival (Robinson et al. 1970; Dial and Fitzpatrick 1984; Smith 1990b), autotomy is not without cost. Appendage loss can slow growth (Kuris and Mager 1975; Smith 1990a) and limit foraging rate (Slater and Lawrence 1980; Smith and Hines 1991b), locomotory efficiency (Spirito 1972; Smith 1990b; Robinson et al. 1991b), escape success (Vitt et al. 1977; Dial and Fitzpatrick 1984; Smith 1990b), and agonistic ability (Conover and Miller 1978; Berzins and Caldwell 1983). Autotomy could be detrimental both to individuals and to populations (e.g., Harris 1989), if it significantly impairs reproductive success. Appendage loss might decrease an individual's ability to attract mates, lower competitive performance for partners, physically hinder copulation, or reduce fecundity. Of these potential costs, only the effect of autotomy on fecundity has been examined in any detail (e.g., Dial and Fitzpatrick 1981). Studies of salamanders and lizards indicate decreased reproductive effort following autotomy because either energetic reserves are lost or metabolic resources are diverted from egg production to regeneration (Smyth 1974; Maiorana 1977; Vitt et al. 1977; Dial and Fitzpatrick 1981; Vitt and Cooper 1986). The impact of autotomy on mate choice, mate competition (Sekkelsten 1988), or the mechanics of pairing has received surprisingly little attention. The present study examines the importance of limb autotomy to mate competition in blue crabs *Callinectes sapidus* Rathbun, an ecologically and commercially important decapod crustacean species occurring in near-shore waters of the western Atlantic Ocean (Millikin and Williams 1984).

A four year study of autotomy in *Callinectes sapidus* populations in the Chesapeake Bay and along the southeastern United States coast and Gulf of Mexico revealed

* Present address and address for offprint requests: Bamfield Marine Station, Bamfield, BC V0R1B0, Canada

high frequencies of limb loss and regeneration (18–39%; Smith and Hines 1991a). These estimates exclude individuals that might have been injured during capture. Single cheliped loss was the most common injury at all sites. Chelipeds are used in blue crab courtship displays (Gleeson 1980) and in agonistic interactions (Jachowski 1974); their loss could reduce male ability to attract, capture, or defend females. Approximately 8% of adult blue crabs captured in the Rhode River, Maryland from 1986–1989 were missing one or both chelipeds (Smith and Hines 1991a; 1991b), but it is not known whether this segment of the population experienced disproportionately fewer matings.

Reduction in reproductive success due to autotomy will depend on the functional importance of the appendage to mating behavior and on the intensity of sexual selection in the population. In mating associations in which intrasexual competition is important (e.g., polygyny, Emlen and Oring 1977), injured individuals may lose mating opportunities because they are unable to defend mates or breeding territory from undamaged competitors. When one sex becomes limiting, either temporally or spatially, competition for mates should intensify (Emlen and Oring 1977; Ims 1988). Under such circumstances, theory predicts individuals of the more common sex will search for and guard members of the limiting sex (Parker 1974; Grafen and Ridley 1983). In both cancrinid (e.g., *Cancer magister*) and portuninid (e.g., *Callinectes sapidus*) crab mating systems, females can copulate only during a brief timespan immediately following their molt (Gleeson 1980; Christy 1987). The problem is magnified for portuninids, because females appear to mate only once, at the terminal, maturity molt (Milklikin and Williams 1984; but see Gleeson 1991). This limited window for copulation coupled with high mobility makes sexually-receptive (i.e., prepubertal) females an unpredictable resource for males (Christy 1987). Blue crab males exhibit both pre- and postcopulatory guarding of females and leave sperm plugs in the female's genital openings following mating, presumably to prevent insemination by other males (Wenner 1989; Diesel 1991). Wenner (1989) observed almost 100% insemination of mature *C. sapidus* females sampled in South Carolina waters, which suggests that sexually-receptive females are the limiting resource. With the breeding population sex ratio skewed towards males, strong male-male competition for mating opportunities can be expected (Emlen and Oring 1977), and the cost of autotomy could be high. Other factors such as body size (Ridley and Thompson 1979; Berrill and Arsenault 1982; Sekkelsten 1988) and male pairing precedence (i.e., the advantage guarding males may have over intruders) may play critical roles in mate competition; however, neither have been examined in blue crabs. The study reported here is the first to test experimentally for the effects of autotomy and pairing precedence on male competitive ability for mates. In addition, field comparisons of injury levels and body sizes of paired and unpaired blue crabs assess whether either factor correlates with mate acquisition.

Materials and methods

Mate competition experiments: Pool design. Experiments to test the effects of limb loss and pairing precedence on male competitive success for females were conducted in circular plastic pools (100 cm diam. × 20 cm depth) at the Smithsonian Environmental Research Center, Edgewater, Maryland between 31 July and 24 September 1989. Each of ten pools was filled with 6 cm of muddy sand sediment and 10 cm of estuarine water. A 40 cm tall strip of hardware cloth (1.27 cm mesh) was positioned around the inside perimeter of each pool to prevent crab escape. A plywood sheet (1.5 m length × 1.5 m width × 0.01 m height) was anchored on top of the hardware cloth barriers to shade the pools. Pool salinity matched that of the Rhode River (5–10‰). Water temperature in all pools (20–25°C) was 2–5°C lower than in the Rhode River; however, temperature was consistent ($\pm 1^\circ\text{C}$) among pools within each experiment. All pools were drained after each experiment, and new water added 6 h before the start of the next experiment. To discourage cannibalism during experiments, two soft-shell clams (*Mya arenaria*) were placed in each pool. Adult, intermolt male and late-premolt (i.e., pink or red-sign; Ary et al. 1985), prepubertal female blue crabs were collected for experiments in baited crab pots in the Rhode River and at fish impoundments outside the Rhode River. Male crabs found in copulatory or postcopulatory embraces were not used. Experimental animals were held separately for short periods (≤ 3 d) in floating cages anchored in shallow water. Crabs were fed 1–2 fish (*Brevoortia tyrannus*) daily.

Experimental design. In each of eighteen replicate experiments, twenty adult intermolt male crabs were paired by size (± 5 mm carapace width, CW). One male in each pair remained intact while the other experienced: (1) no autotomy, (2) autotomy of the right cheliped, or (3) autotomy of both chelipeds, the right first walking leg, and left swimming leg. Crabs were induced to autotomize limbs 24 h before the start of an experiment. The experimental design consisted of five competitive pairings based on each male's autotomy status and order of introduction into pools (Table 1); these treatment pairings were duplicated and run concurrently in an experiment (= 10 pools). Initially, one male (= first) was placed in each pool with a single, intact, late-premolt prepubertal female. During the first 2 h, physical contact between males and females was prevented by a plastic divider. After the equilibration period, the divider was raised and males and females were allowed to interact undisturbed for 24 h. At the end of 24 h, the presence of a pre-copulatory, copulatory, or postcopulatory embrace was noted. The second male in each size-matched pair was then introduced into the pool. At the end of the second 24 h, pairings were examined and any instance of displacement of the first by the second male was recorded. A new set of 30 crabs was used in each experiment.

Field survey. To determine whether limb loss or body size correlated with mate acquisition, single and paired male and female blue crabs were examined in the upper-mid Chesapeake Bay. Between 16 July and 30 October 1989, *Callinectes sapidus* individuals were collected by dip net from the sides of commercial pound nets located in the

Table 1. Summary of autotomy treatments and sequence of introduction of size-matched males into pools

Male Priority	Autotomy treatment pairings				
	1	2	3	4	5
First	0	0	0	-1	-4
Second	0	-1	-4	0	0

The first male was given 24 h to establish a precopulatory embrace with the female before the second male was introduced. 0 = intact, -1 = missing one cheliped, -4 = missing both chelipeds, right first walking and left swimming legs

8. Sistemas de aislamiento frente a altos voltajes. En relación con 5).

Materiales.

Un **aislante eléctrico** es un material con escasa capacidad de conducción de la electricidad, utilizado para separar conductores eléctricos evitando un cortocircuito y para mantener alejadas del usuario determinadas partes de los sistemas eléctricos que de tocarse accidentalmente cuando se encuentran en tensión pueden producir una descarga. **Los más frecuentemente utilizados son los materiales plásticos y las cerámicas.** Las piezas empleadas en torres de alta tensión empleadas para sostener o sujetar los cables eléctricos sin que éstos entren en contacto con la estructura metálica de las torres se denominan aisladores.

El comportamiento de los aislantes se debe a la barrera de potencial que se establece entre las bandas de valencia y conducción que dificulta la existencia de electrones libres capaces de conducir la electricidad a través del material. Para más detalles ver semiconductor.

EXTRAÍDO DE http://enciclopedia.us.es/index.php/Aislante_el%C3%A9ctrico

Los mejores conductores son los elementos metálicos, especialmente el oro, plata (es el más conductor), el cobre, el aluminio, etc.

¿Cuál es el mejor aislante eléctrico y por qué?

El aislante perfecto para las aplicaciones eléctricas sería un material absolutamente no conductor, pero ese material no existe. Los materiales empleados como aislantes siempre conducen algo la electricidad, pero presentan una resistencia al paso de corriente eléctrica hasta $2,5 \times 10^{24}$ veces mayor que la de los buenos conductores eléctricos como la plata o el cobre. Estos materiales conductores tienen un gran número de electrones libres (electrones no estrechamente ligados a los núcleos) que pueden transportar la corriente; los buenos aislantes apenas poseen estos electrones. Algunos materiales, como el silicio o el germanio, que tienen un número limitado de electrones libres, se comportan como semiconductores, y son la materia básica de los transistores.

En los circuitos eléctricos normales suelen usarse plásticos como revestimiento aislante para los cables. Los cables muy finos, como los empleados en las bobinas (por ejemplo, en un transformador), pueden aislarse con una capa delgada de barniz. El aislamiento interno de los equipos eléctricos puede efectuarse con mica o mediante fibras de vidrio con un aglutinador plástico. En los equipos electrónicos y transformadores se emplea en ocasiones un papel especial para aplicaciones eléctricas. Las líneas de alta tensión se aíslan con vidrio, porcelana u otro material cerámico.

La elección del material aislante suele venir determinada por la aplicación. **El polietileno y poliestireno se emplean en instalaciones de alta frecuencia**, y el mylar se emplea en condensadores eléctricos. También hay que seleccionar los aislantes según la temperatura máxima que deban resistir. **El teflón se emplea para temperaturas altas, entre 175 y 230 °C.** Las condiciones mecánicas o químicas adversas pueden exigir otros materiales. **El nylon tiene una excelente resistencia a la abrasión**, y el **neopreno, la goma de silicona, los poliésteres de epoxy y los poliuretanos pueden proteger contra los productos químicos y la humedad.**

¿Cuál es la diferencia existente entre conductor, semiconductor y aislante?

Es sencillo, los conductores son todos aquellos que poseen menos de 4 electrones en la capa de valencia, el semiconductor es aquel que posee 4 electrones en la capa de valencia y el aislante es el que posee más de 4 electrones en la capa de valencia.

<http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20100322210203AAeBLuL>

9. Materiales con gran resistencia a temperatura. Sujetos de entornos adversos.

El teflón ya se ha descrito antes el TEFLÓN como aislante eléctrico que se utiliza con trabajos a altas temperaturas (175° – 230°)

Existen diferentes materiales plásticos de alta temperatura / plásticos High Heat, con diferentes rangos de aguante, el orden aproximado es el siguiente: ABS, PA, APEC, PPO, PSU, ULTEM, PES, PPS / RYTON, SPS, PEEK.

Polisulfona (PSU / PESU) PPO
Polietersulfona (PES) PPS
APEC (Policarbonato high heat) PBT
ABS (Anticalórico) PEEK
PA modificada SPS
RYTON ULTEM

Algunos de estos plásticos de alta temperatura / plásticos “High Heat” soportan temperaturas en continuo de hasta 350 °C y picos de 450 °C.

La elección del material viene determinada por la temperatura de aguante requerida, por los procesos adicionales de fabricación (metalización, pintado ...) y del uso que se le vaya a dar a dicha pieza de plástico (resistencia al rozamiento, a la intemperie, a productos químicos, luz ultravioleta...)

Los plásticos de alta temperatura / plásticos “High Heat”, los podemos encontrar en natural o modificados con cargas como bisulfuro de molibdeno, fibra de vidrio, grafito...

Los moldes para inyección de plásticos de piezas de alta temperatura, son moldes especiales que requieren de tratamientos adicionales para garantizar la procesabilidad del material.

El proceso de fabricación de piezas de plástico resistentes a la temperatura es complejo y se necesitan procesos adicionales al de inyección del plástico para conseguir que los materiales no pierdan sus características técnicas y/o el aspecto visual sea el adecuado.

Este tipo de materiales han tenido un gran desarrollo durante los últimos años, tanto en características técnicas como en precio, el precio va ligado directamente a la temperatura de aguante. No existe una relación lineal precio – temperatura, sino el precio de un material que posee un aguante a la temperatura de “X+ 100 grados” puede ser 3-5-10 veces superior a uno que aguante “X”

Especial mención requiere el PEEK:

PEEK es un termo plástico semicristalino con excelentes propiedades de resistencia química y mecánica que se conservan a temperaturas elevadas. El módulo de Young es de 3,6 GPa y su resistencia a la tracción 90 a 100 MPa. [4] PEEK tiene una temperatura de transición vítrea en torno a 143 ° C y se funde en torno a 343 ° C (662 ° F). Es altamente resistente a la

degradación térmica , así como los ataques de ambos ambientes acuosos y orgánicos. Es atacado por los halógenos y fuerte Bronsted y ácidos de Lewis , así como algunos compuestos halogenados e hidrocarburos aromáticos a altas temperaturas.

Debido a su robustez, PEEK se utiliza para fabricar elementos utilizados en las aplicaciones más exigentes, incluyendo cojinetes , pistones partes, bombas , compresores placa de válvulas , y el cable de aislamiento . Es uno de los pocos plásticos compatible con ultra-alto vacío aplicaciones. PEEK es considerado como un avanzado biomaterial utilizado en implantes médicos . Se utiliza extensivamente en las industrias aeroespacial, automotriz, Teletronic, y las industrias de proceso químico.

INFO: <http://www.rdiplastics.com/plasticos-y-materiales-resistentes-a-alta-temperatura-friccion/>

Investigaciones españolas presentan nuevos materiales resistentes a altas temperaturas en una conferencia internacional coordinado por Ismanet-TECNALIA.

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Materiales-resistentes-a-altas-temperaturas>

MATERIAES RESISTENTES A ALTAS TEMPERATURAS. PDF GUARDADO EN EL ARCHIVO.

FRIO EXTREMO

Recuperar del punto 6 los sujetos que convivan con entornos de frio extremo.

CALOR EXTREMO



Los escorpiones tienen una resistencia física increíble, son tan fuertes que pueden soportar radiaciones iónicas 100 veces superiores a las que soporta el hombre, soportan el calor, el fuego ya que se hidratan con facilidad. Son conocidos por el potente veneno que poseen, más tóxico que la serpiente de cascabel. Todos los **escorpiones** son venenosos, pero sólo 25 especies son mortales para el hombre. La mayoría no afectan al hombre. Para reponer el veneno demoran mucho tiempo. Pueden medir hasta 23 cm Hay que tener cuidado con los niños, no deben tocarlos ni encargarse de ellos. Para capturar un escorpión hay que hacerlo con un vaso de vidrio y taparlo enseguida, para trasladarlo igual, no es necesario que se le hagan agujeros, con ponerle un algodón húmedo alcanza, no hay que manipularlo con la

mano limpia, hay que usar guantes, siempre están dispuestos para atacar.

<http://www.minifauna.com/2009/07/25/los-escorpiones/>

10. Sujetos especialmente protegidos frente a corrosión o abrasión

Materiales

El nylon tiene una excelente resistencia a la abrasión, y el neopreno, la goma de silicona, los poliésteres de epoxy y los poliuretanos pueden proteger contra los productos químicos y la humedad. **(Extraído del punto 8)**

<http://mx.answers.yahoo.com/question/index?qid=20100322210203AAeBLuL>

Mecanismos de defensa

El tegumento. En los artrópodos es el más complejo

http://tarwi.lamolina.edu.pe/~acg/tegumento_de_los_diversos_grupos.htm

Escorpiones

Estudiando a los escorpiones, animales que viven en estos ecosistemas tan hostiles, un equipo de la Universidad Jilin (China) ha conseguido crear [una superficie](#) que puede considerarse como mucho más resistente al desgaste que cualquiera de las que existen actualmente.

Los investigadores han llevado al laboratorio a los [escorpiones](#) y han comprobado cómo el diseño de su caparazón les dota de unas condiciones excepcionales que les permite evitar la abrasión de la arena. Escaneando el cuerpo de estos pequeños, pero poderosos en esas condiciones extremas, animales de la familia de los arácnidos comprobaron que su piel esta formada por una serie de microtexturas que generan un canal de aire.

<http://mqciencia.com/2012/02/08/piel-de-escorpion/>

11. Tecnología encaminada a la prevención de ralladuras superficiales. Sujetos que puedan tener esta propiedad.

Información general (opinión) sobre pantallas y carcasas que no se pueden rallar.

http://www.taringa.net/posts/info/8012608/No-te-preocupes-mas-por-las-rayitas-en-tu-pantalla_.html

Estudios de biomimética relacionados <http://www.haute-innovation.com/en/speeches-discussions/biomimicry-in-design-and-architecture.html>

Danish Design Center/Danmarks Tekniske Universitet, Kopenhagen

Fuertes fibras hechas por las proteínas de la seda de las arañas, films resistentes a ralladuras a partir de la piel de los peces de playa, soluciones ligeras utilizando la estructura de las diatomeas o la producción de agua en el principio del escarabajo del desierto Namib: Principios biónicos que han sido encontrados en el diseño y la arquitectura. Una vez iniciada como una metodología creativa, la biónica se desarrolla más y más hacia una ciencia independiente.

12. Reducción de la transmisión de vibraciones. Puede ser interesante el estudio de sujetos con gran percepción (escorpión) ya que tendrán sistemas internos que ayuden a eliminar la vibración de sus propios órganos.

ESCORPIONES

Los escorpiones se guían mediante las vibraciones que emiten sus presas y otros animales o cosas. Mediante esas vibraciones el escorpión sabe en que dirección y distancia está el objeto/animal causante de las vibraciones.

Estas vibraciones son captadas por unos "pelillos" llamados tricobotrias que tienen por todo el cuerpo pero esencialmente en las extremidades como son las patas, los pedipalpos y la cola. Si te fijas, un escorpión cuando anda siempre va con las tenazas estiradas.. es su manera de palpar el terreno.

Diferenciación de sexos gracias a las tricobotrias. Alguna información útil sobre la generación de los pelos sensoriales

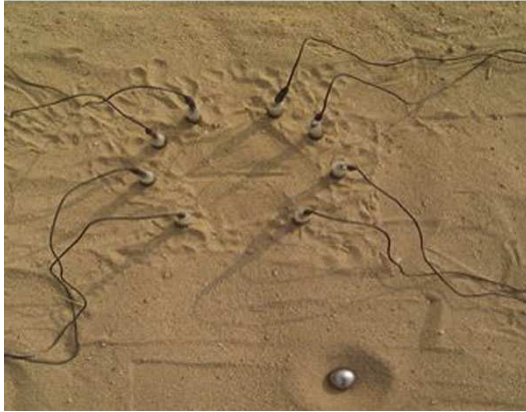
<http://revperuentomol.com.pe/publicaciones/vol11/Los-Trichobotria-en-Escorpiones.pdf>

Detecting vibration source for the orientation behavior of sand scorpions

<http://www.biomedcentral.com/1471-2202/13/S1/P106>

Los escorpiones de arena pueden localizar a sus presas a través de su sensibilidad a las vibraciones. Ellos tienen sus órganos de los sentidos táctiles en sus piernas para detectar la vibración de llegar a su cuerpo. Ellos muestran un comportamiento de orientación hacia su presa cuando hay alguna señal de vibración generada por el movimiento de sus presas. Cómo responden a la fuente de vibración es una pregunta abierta. Se cree que las descargas neuronales bloqueadas ante estímulos de los órganos de los sensores en cada pierna son procesados y el sistema cerebral de los escorpiones de arena tiene proyecciones sensoriales de los órganos de los sentidos. Se sabe que ocho neuronas de comando en el cerebro interactúan entre sí con inhibiciones a triadas. Entonces una población de codificación de la actividad de la neurona determina la dirección de la fuente de vibración.

We tested direction selectivity in the sand with an experimental setup to detect the vibration source as shown in Figure 1. Eight legs of sand scorpions are positioned almost in a rim of circle. We placed eight microphones in a circle and each microphone sensor detects the vibration signal. The positions of microphone sensors are similar to the foot positions of sand scorpions, that is, the same angular positions (at 18, 54, 90, 140, -140, -90, -54, and -18 degrees). A metal ball is dropped to produce disturbance vibration. Then the time course of vibration signals is received by each microphone sensor. The time delay of vibration for each leg is a prominent source to detect the direction of vibration. We observe P-wave and Rayleigh wave of vibration signals, where the P-wave corresponds to a compressional sound wave and Rayleigh wave is a surface wave easily found in the sand. Both P-wave and Rayleigh wave can provide a cue to detect direction of vibration source. Yet the Rayleigh wave can be observed with large amplitude while the P-wave with small amplitude is sensitive to noise.



Hemos probado la selectividad direccional en la arena con un montaje experimental para detectar la fuente de vibración, como se muestra en la Figura 1. Ocho patas de escorpiones de arena se colocan en círculo. Hemos colocado ocho micrófonos en un círculo y cada sensor micrófono detecta la señal de vibración. Las posiciones de los sensores de micrófono son similares a las posiciones de los pies de escorpiones de arena, es decir, las posiciones angulares mismos (en 18, 54, 90, 140, -140, -90, -54, y -18 grados). Una bola de metal

se deja caer para producir vibraciones perturbación. Entonces el curso del tiempo de señales de vibración es recibida por cada sensor micrófono. El retardo de tiempo de vibración para cada tramo es una fuente importante para detectar la dirección de la vibración. Se observa la onda P y de Rayleigh de onda de las señales de vibración, donde la onda P corresponde a una onda sonora de compresión y de Rayleigh de onda es una onda de superficie se encuentran fácilmente en la arena. Tanto la onda P y la onda de Rayleigh puede proporcionar una pista para detectar la dirección de la fuente de vibración. Sin embargo, la onda Rayleigh se puede observar con gran amplitud, mientras que la onda P con una amplitud pequeña es sensible al ruido.

En nuestros experimentos, las activaciones sensoriales en función de Rayleigh onda se miden con sensores de micrófono y una población de codificación de las actividades de las neuronas de comando con inhibiciones triada se aplican a la evolución en el tiempo de lecturas de los sensores de vibración. El enfoque puede estimar la dirección de la fuente de vibración. A diferencia de la dirección, la distancia a una fuente de vibración no está claramente medido en nuestros experimentos. La estimación de la distancia parece estar implicado con la intensidad de las señales de vibración o la diferencia de tiempo entre la onda P y la onda de Rayleigh. La diferencia de tiempo aproximadamente guía a la distancia en los experimentos, pero no proporciona resultados precisos. Se sugiere que los escorpiones de arena podría centrarse en la estimación de la dirección de la fuente de vibración causada por una presa en lugar de calcular con precisión a qué distancia de su cuerpo es una presa. La precisión de la distancia se puede conseguir dentro de pequeñas distancias.

Escorpiones de arena pueden orientar hacia su presa con gran precisión cuando se produzca algún movimiento de su presa. Se parte de una disposición circular de las neuronas sensibles direccionalmente con mecanismo de inhibición para explicar el comportamiento de orientación, recepción de las señales sensoriales de la vibración como se ha señalado por otros investigadores [1,2]. ¿Qué tipo de mecanismo de inhibición está disponible, cómo detectar la distancia de una fuente de vibración, o si se puede sentir o usar tanto la onda de sonido y la onda de superficie es una pregunta abierta. Necesitamos más estudios sobre estos temas. Mediciones más sofisticadas y los experimentos de señales de vibración podría explicar en parte estas preguntas.

Aparece info sobre los mecanismos de detección de vibraciones, pero no se ha logrado clarificar el mecanismo por el cual logran separar esas vibraciones de las de su propio cuerpo para que no interfieran.

Puede que un simple rasgo genético les permita “evadirse” de esas vibraciones o no tenerlas en cuenta a la hora de realizar las mediciones.

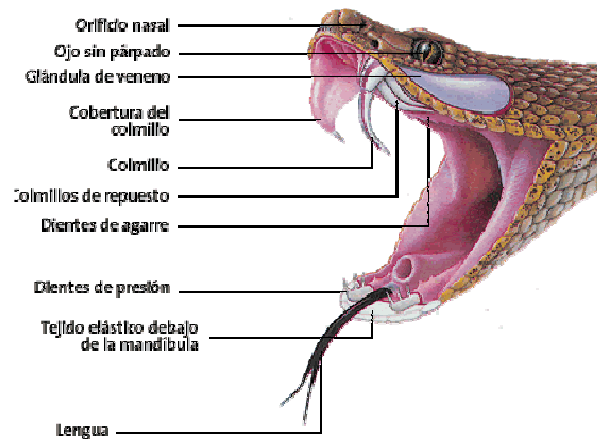
13. Sujetos en los cuales algún elemento peligroso pueda esconderse o mostrarse (escorpión, abeja, mosquito, serpiente, gato).

Las dentaduras de las serpientes

<http://www.biologia-en-internet.com/uriojeda/general/los-dientes-o-colmillos-de-las-serpientes/>

SOLENOGLIFAS.

El último grupo en la eficiencia del mecanismo de mordedura alcanza su mayor grado en las víboras. Estas poseen un aparato venenoso muy perfeccionado, con el que inyectan su veneno a bastante profundidad en el interior del tejido.



Su mecanismo inyector consiste en un diente a cada lado, articulado en la parte anterior de la maxila y de una glándula productora de veneno en la región temporal (también una por lado), grande y poco comprimida que le da esa característica forma triangular a la cabeza. Los dientes son huecos en toda su longitud como una aguja hipodérmica y por medio de un ducto están en unión directa con las glándulas venenosas.

Los dientes inyectores se encuentran dentro de unas vainas membranosas y

normalmente se encuentran plegadas contra el paladar; su erección ocurre cuando la serpiente abre la boca para morder, reacomodar sus mandíbulas o cuando bosteza. Detrás de los grandes dientes se encuentra una serie de pequeños colmillos en formación que sirven para reemplazar a los primeros, por este motivo resulta falsa la afirmación de que se les puede volver inofensivas al ser privadas de ellos, pues el animal puede recuperarlos en pocos días.

INFO GENERAL SOBRE EL AGUIJÓN

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aguij%C3%B3n>

GARRAS FELINAS



Existe la creencia de que las garras retráctiles de muchos felinos son garras que los felinos esconden y sacan cuando cazan, en el momento del zarpazo. Como muchos depredadores, los gatos tienen garras retráctiles este término en realidad es erróneo debido a que, en una posición relajada, las garras están cubiertas por la piel que rodea las almohadillas de los dedos y no están escondidas aposta.

Se trata de una característica que tienen los felinos para conservar afiladas las garras, previniendo el desgaste por contacto con el terreno. Sólo estirando o golpeando a la presa con las patas logran tensar los tendones que las operan, forzando así la extensión de las garras.

Además, Los gatos utilizan sus uñas para hacer marcaciones territoriales visibles y odoríferas (dejan su olor por las secreciones de la piel de sus manos), por otro lado regularmente crecen uñas nuevas debajo de las existentes y el gato trata de desprender las viejas rascando superficies rugosas o utilizando sus propios dientes, por eso pareciera que se afila las uñas, pero en realidad se saca la uña vieja y dejan a la vista una perfecta uña nueva con una punta muy filosa.

<http://www.mordisquitos.org/curiosidades/82-funcionamiento-de-las-garras-retractiles.html>

14. Soluciones a problemas de espacio gracias a la forma.

Sujetos que pueden tener esos problemas: los subterráneos.



Miriápodos. Sobre todo Quilópodos y Diplópodos. Todos con forma alargada. Esto les permite moverse por el terreno más fácilmente, les aporta flexibilidad.

Zonas que requieran ser más gruesas y otras que puedan ser más finas sin perjudicar al sujeto.

Eficiencia formal. ¿Qué formas son las más utilizadas? ¿Cuáles son a priori las que mejor aprovechan el espacio (mucho volumen con poca superficie de exoesqueleto).



Está demostrado matemáticamente que la forma que mejor aprovecha su superficie para ocupar mayor volumen es la esfera.

La esfera es la figura geométrica que para igual volumen presenta la superficie externa menor. Esta propiedad es la causa de su

omnipresencia en el mundo físico; en una gota de un líquido inmerso en un ambiente gaseoso, o entre líquidos no [solubles](#) de diferente [densidad](#), existen fuerzas superficiales que deformarán la gota hasta encontrar el valor mínimo de tensión en todos los puntos de la misma, y este corresponde a una esfera, en ausencia de toda perturbación exterior. <http://es.wikipedia.org/wiki/Esfera>

Se observa que la mayoría de las especies tienden a un cuerpo redondeado del cual surgen los artejos.

15. Sujetos complejos y su morfología, su estructura y las soluciones para simplificar su complejidad.

A simple vista, crustáceos, arácnidos e insectos son más complejos que los miriápodos.

PDF: 15_CRUSTACEOS_2011

16_MIRIAPODOS_E_INSECTOS_2011

En esos dos documentos se explica detalladamente la morfología de ambos filos.

16. Estudio de las uniones existentes, productos de unión

Unión entre piezas

Uniones desmontables

Tornillo, espárrago, chaveta, arandela, prisionero, perno, pasador, etc..

<http://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/03/union-entre-piezas-desmontables.pdf>

Uniones fijas

Las uniones fijas más comunes son

- Remaches y roblones
- Adhesivos
- Ajuste a presión
- Soldadura

<http://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/03/union-entre-piezas-fijas.pdf>

Adhesivos industriales

Adhesivos en Aerosol

Adhesivos Flexibles

Adhesivos JetMelt TM

Adhesivos Estructurales

http://aigregalsl.comuv.com/web_documents/adhesivos%20industriales%203M.pdf

Estructura de los escorpiones que les permite andar por la tierra blanda sin hundirse.

<http://books.google.es/books?id=6OqeAAAAIAAJ&pg=PA260&lpg=PA260&dq=psammophilic+scorpions&source=bl&ots=ZSu6YtdttW&sig=8unl-WP5jOoGu7wOB-HGEKnEmjU&hl=es&sa=X&ei=JGRgUPDNGpSwhAeQqIGoAw&ved=0CFUQ6AEwBw#v=onepage&q=psammophilic%20scorpions&f=false>

TODO SOBRE ESCORPIONES (EN INGLÉS) <http://es.scribd.com/doc/16578043/The-Biology-of-Scorpions>

17. Materiales flexibles o semirrígidos

Empresas fabricantes. <http://www.plastiflex.com.do/indexspanish.htm>
<http://www.plastiastur.com/flexibles.html>

PVC flexible. http://es.wikipedia.org/wiki/Policloruro_de_vinilo

Aplicaciones como cables, juguetes, calzados, pavimentos, recubrimientos, techos tensados...

Polietileno <http://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno>

Aplicaciones principales. Bolsas de supermercado, tubos de cosméticos, tuberías para riego.

Clasificación de plásticos y aplicaciones.

<http://www.aniq.org.mx/cipres/clasificacion.asp>

18. Métodos de apertura en poco espacio. (Mecanismos, soluciones varias)

Sistemas neumáticos e hidráulicos

Explicación detallada, dispositivos, aplicaciones, mecanismo de funcionamiento.

http://isa.uniovi.es/docencia/ra_marina/cuatrim2/Temas/tema10.pdf

Sistema neumático de apertura de puerta.

<http://policske-strojirny.czechtrade.es/sistema-neumatico-de-apertura-de-puerta>

Aplicado en puertas de autobuses, sistema de apertura en el que la puerta siempre permanece en un plano paralelo.

Dispositivo neumático de apertura de compuerta (ejemplo de patente)

http://www.espatentes.com/pdf/1049181_u.pdf

Tipos de compuertas

19. Materiales que modifiquen alguna propiedad según la situación lo requiera.

Propiedades sujetas a cambio: color, rigidez, volumen, textura, luminosidad

Situaciones o modificadores externos: lluvia/agua/humedad, temperatura (calor/frío), cantidad de iluminación ambiental

Materiales inteligentes. Definición

Los materiales inteligentes, activos, o también denominados multifuncionales son materiales capaces de responder de modo reversible y controlable ante diferentes estímulos físicos o químicos externos, modificando alguna de sus propiedades. Por su sensibilidad o actuación, estos materiales pueden ser utilizados para el diseño y desarrollo de sensores, actuadores y productos multifuncionales, así como poder también llegar a configurar estructuras y sistemas inteligentes de aplicaciones múltiples. En este caso las estructuras inteligentes, son por ejemplo aquellas que gracias a la combinación de estos materiales son capaces de auto diagnosticarse y modificarse para adaptarse a las condiciones que se les ha marcado como óptimas o correctas. Algunos de estos materiales, son conocidos desde hace muchos años y otros (la mayoría) son de reciente aparición. Se manifiestan en diferentes naturalezas, inorgánicas, metálicas y orgánicas, y su comportamiento es muy diverso siendo sensibles a una amplia variedad de fenómenos físicos y químicos. Actualmente, su importancia surge gracias a las nuevas tecnologías como la microelectrónica y la posibilidad de diseñar y sintetizar estructuras orgánicas poliméricas con propiedades activas predefinidas.

http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/12429/1/PFC_Maria_Perez_Valero.pdf

Materiales cromóactivos

Cambio de color sea cual sea el estímulo.

http://icono.fecyt.es/informesypublicaciones/Documents/BVT_MAT_N4.pdf

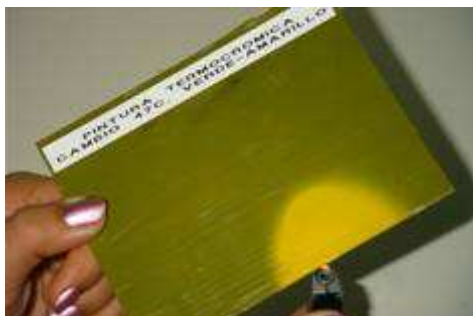
Materiales termocrómicos

Termocromismo

El **termocromismo** es la capacidad de una sustancia de cambiar de color debido a los cambios de temperatura. Los anillos del humor son un ejemplo de aplicación que funciona utilizando este efecto.

Los dos mecanismos del termocromismo se basan en el cristal líquido y los colorantes. El cristal líquido se utiliza cuando se precisa cierta precisión, ya que su resultado puede manipularse para temperaturas concretas, pero su rango de color aplicaciones generales es limitado. Los colorantes permiten obtener una mayor variedad de colores, pero su respuesta térmica no es tan precisa. <http://es.wikipedia.org/wiki/Termocromismo>

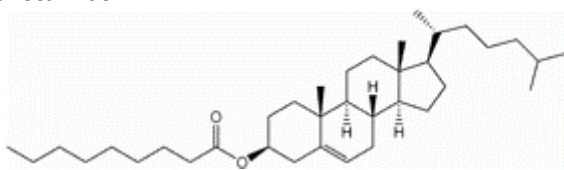
Los materiales termocrómicos son los colorantes encapsulados que cambian color con temperatura. las microcápsulas contienen el tinte invisible, reveladores de color y los factores de control de la temperatura, eligiendo diversos factores de control de la temperatura, material termocrómico se pueden hacer en la variedad de productos que cambian color con diversa temperatura sonaron. <http://spanish.alibaba.com/product-gs/thermochromic-material-275612970.html>



Los materiales termocrómicos son materiales que cambian de color con la temperatura, a través de la incorporación de pigmentos termocrómicos cuyos colores cambian a unas temperaturas particulares. Este tipo de pigmentos pueden ser reversibles, es decir, que al calentarse cambian de color y al enfriarse vuelven a su color inicial, o irreversibles, que cambian de color permanentemente con el incremento de temperatura y por tanto no vuelven a

su color original cuando disminuye la temperatura.

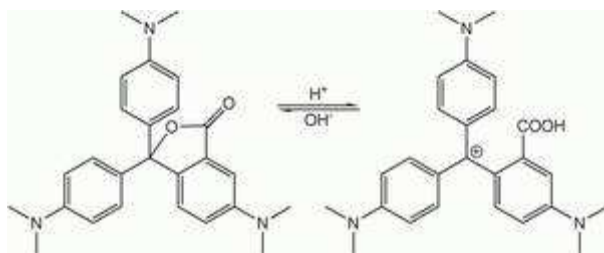
Existen distintos tipos de materiales termocrómicos: compuestos orgánicos, inorgánicos, polímeros y sol-gel. El mecanismo de funcionamiento de los compuestos orgánicos termocrómicos varía con la estructura molecular. Puede ser debido a un equilibrio entre dos especies moleculares (ej. ácido-base), entre dos estereoisómeros o entre estructuras cristalinas.



Los tipos de cristal líquido más importantes para sistemas termocrómicos son los llamados del tipo colesterico, Cristal líquido colestérico utilizado en aplicaciones termocrómicas donde las moléculas

adyacentes están dispuestas de tal modo que forman hélices. El termocromismo resulta de la reflexión selectiva de la luz por el cristal líquido. Con la temperatura varía la longitud de onda de la luz reflejada y por tanto cambia el color.

Una forma alternativa de inducir el termocromismo es con la reorganización de la estructura molecular de un pigmento, como resultado de un cambio de temperatura, estos se llaman colorantes leuco. Este tipo de moléculas pasan de un estado incoloro (leuco) a un estado colorado con la temperatura.



Este tipo de materiales pueden se pueden diseñar para cambiar de color en un rango de temperaturas desde -25°C a 66°C. Colorante leuco que cambia de estructura, y de color según el pH cuyo cambio está inducido por la temperatura.

Las espirolactonas son uno de los pigmentos termocrómicos más utilizados, aunque existen otros pigmentos que se han utilizado con este fin. Un precursor incoloro y un revelador con color son disueltos en un disolvente orgánico. Esta solución se microencapsula siendo sólida a temperatura ambiente. Al calentar, el sistema adquiere o pierde color en el punto de fusión de la mezcla.

Muchos metales y compuestos inorgánicos presentan comportamiento termocrómico bien como sólidos o en solución. Si bien, este tipo de materiales termocrómicos el cambio de color suele ocurrir en solución a alta temperatura.

A pesar de que el termocromismo ha suscitado gran interés comercial, el mecanismo de

funcionamiento no está todavía bien definido y por tanto quedan algunos obstáculos por resolver antes de que este tipo de materiales tengan una acogida duradera en el mercado. Una de las razones por las que los materiales termocrómicos no han sido explotados es que la mayoría de materiales tienen una temperatura de cambio mucho mayor que la temperatura ambiente. Otro inconveniente es la baja resistencia a la luz ultravioleta que presentan este tipo de materiales.

<http://www.actimat.es/web/fotoycromo.asp>

Cristal líquido

http://es.wikipedia.org/wiki/Cristal_l%C3%ADquido

Colorantes

<http://es.wikipedia.org/wiki/Colorante>

Materiales fotoluminiscentes

Fotoluminiscencia:

Es una luminiscencia en la que la energía activadora es de origen electromagnético (**rayos ultravioletas, rayos X o rayos catódicos**). Los rayos X en particular producen una intensa luminiscencia. En el caso de los minerales fotoluminiscentes, la luz es absorbida durante un determinado periodo de tiempo y, al ser emitida, lo hace con una longitud de onda menor que la incidente, es decir, no se trata de un fenómeno óptico de difracción o reflexión.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Luminiscencia>

Introducción al concepto " FOTOLUMINISCENTES ". Materiales Fotoluminiscentes

Los materiales fotoluminiscentes tienen la capacidad de absorber la luz ambiente, ya sea natural o artificial; reteniendo esa energía lumínica mientras sigan recibiendo luz y luego cuando dejan de recibirla; ya sea de noche, durante un corte de energía eléctrica o en un incendio (cuando el humo denso cubre las luminarias), van a exteriorizar esa energía en forma de larga luminiscencia, que en el caso de nuestros materiales y carteles tiene una ALTA INTENSIDAD inicial, la cual irá disminuyendo lentamente en el transcurso de muchas horas, luego de producida la oscuridad en el ambiente donde esten instalados.

Disponemos de materiales fotoluminiscentes en los siguientes formatos básicos:

- 1 - Placa rígida de PVC fotoluminiscente de 1mm de espesor.
- 2 - Vinilo de PVC laminado sobre placa rígida de PVC espumado de 2mm.
- 3 - Vinilo autoadhesivo flexible de 0,35mm de espesor.

<http://www.seguridadencarteles.com.ar/detalle.php?a=fotoluminiscentes&t=5&d=54>

Pigmentos fotoluminiscentes



Imagen de varias botellas con distintos pigmentos fluorescentes vistos bajo una luz UV. (Foto: Calvin College) Los pigmentos convencionales producen el color selectivamente, reflejando la parte de la

luz incidente, absorbiendo el resto en forma de calor. Los pigmentos fluorescentes operan de forma diferente ya que absorbe luz en un rango espectral diferente y emiten luz en otro rango espectral diferente. Los pigmentos fluorescentes producen luz visible o invisible como resultado de una luz incidente de longitud de onda corta (rayos X, rayos UV). Son blancos o de color claro a la luz del día, en cambio irradian un intenso color fluorescente cuando se les expone a una radiación UV, cesando el efecto tan pronto como desaparece la fuente de excitación.

<http://www.actimat.es/web/fotoycromo.asp>

Información detallada sobre la fotoluminiscencia

- Introducción a la fotoluminiscencia
- Fotoluminiscencia-fosforescencia-reflectancia
- Tecnología foto luminiscente
- Fotoluminiscencia y seguridad: Normativas

http://www.inteligentes.org/pdf/fotoluminiscencia_noimp.pdf

Materiales fosforescentes

Fosforescencia

La fosforescencia es el fenómeno en el cual ciertas sustancias tienen la propiedad de absorber energía y almacenarla, para emitirla posteriormente en forma de radiación.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Fosforescencia>

La fosforescencia es el fenómeno en el cual ciertas sustancias tienen la propiedad de absorber energía y almacenarla, para emitirla posteriormente en forma de luz. El mecanismo físico que rige este comportamiento es el mismo que para la fluorescencia, no obstante la principal diferencia con ésta es que hay un retraso temporal entre la absorción y la reemisión de los fotones de energía. En la fosforescencia, las sustancias continúan emitiendo luz durante un tiempo mucho más prolongado, aún después del corte del estímulo que la provoca, ya que la



energía absorbida se libera lenta (incluso muchas horas después) y continuamente. Este fenómeno es aprovechado en aplicaciones tales como la pintura de las manecillas de los

relojes, o en determinados juguetes que se iluminan en la oscuridad.

Imagen de un pigmento fosforescente (plato de la derecha) y de otro no fosforescente (izquierda) a) con luz y b) en la oscuridad.

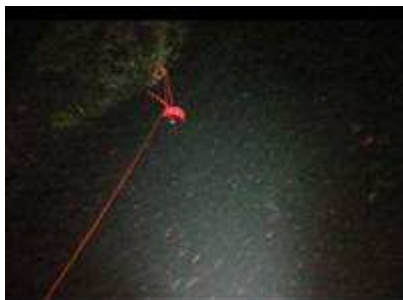


Imagen de un hilo fluorescente para la realización de espelobuceo

Los colores fluorescentes y fosforescentes son observados significativamente más rápido que los colores convencionales y atraen más la atención que estos. Por ello son de gran utilidad para aplicaciones en las que la visibilidad sea un factor importante, sobre todo en productos de seguridad. Al igual que los termocrómicos, al incorporar estos pigmentos en masa en los procesos de

extrusión, los pigmentos han de aguantar las temperaturas y presiones alcanzadas en estos procesos, además de mantener sus propiedades tras su procesado. Otra línea más utilizada consiste en la aplicación de estos pigmentos en el acabado, es decir impregnando o mediante técnicas de recubrimiento directamente sobre el producto ya finalizado.
<http://www.actimat.es/web/fotoycromo.asp>

Materiales fluorescentes

La fluorescencia

Es un tipo particular de luminiscencia, que caracteriza a las sustancias que son capaces de absorber energía en forma de radiaciones electromagnéticas y luego emitir parte de esa energía en forma de radiación electromagnética de longitud de onda diferente.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Fluorescencia>

¿Qué es fluorescencia y fosforescencia?

<http://www.agro.unlpam.edu.ar/catedras-pdf/13fosforescencia.pdf>

Materiales hidrocrómicos

Son microcápsulas reversibles que activan con el contacto de líquidos.

Presentación:

Tintas y Productos Terminados

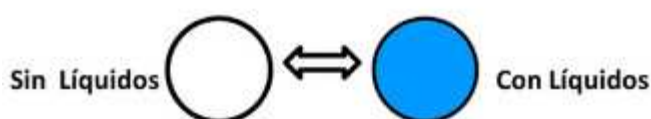
Disponibles para:

Procesos de impresión: Serigrafía.

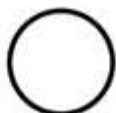
Bases: Agua.

Sustratos: Papel, Plástico y Tela

Conversión de Color



Colores existentes



Blanco

<http://www.colorchange.com.mx/productos-y-servicios/hidrocr%C3%B3mico/>

Ejemplos

<http://www.solaractiveintl.com/hydrochromicink-ezp-9.html>

<http://www.colorft.com/en/3-product.asp?Id=136>

Hydro-Chromic

White

Hydro-Chromic White is a special binder, which changes repeatedly from white to transparent when wetted with water and changes back to the original white when dried, for screen printing onto cotton, polyester, nylon, their blended fabric, nonwoven fabric, and other fabric. Therefore, through printing the binder over a design, it is concealed with white in dried condition and appears when the binder becomes transparent with water. Also, the coating is soft to the touch and excellent in water resistant and rubbing strength so for example, the binder is suited to be used for diaper of baby doll. Further, when coloring agent, Neo Color (coloring pigment paste) is compounded with the binder and printed, it is reversibly changed from colored opaque to colored transparent with water and increased the hiding power of the preprinted design.

Binder

B-0821

Binder B-0821 is a water based Ink for Silk Screen Printing and through printing the relevant Ink onto olefin waterproof paper (UPO), coating paper, etc., its design/pattern changes from White Color to Transparent when wetted with water and changes back to the original White again when dried reversibly.

<https://matsui-color.com/hydrochromic>

Materiales fotocromicos

Cambian su color en dependencia de la luz o la iluminación que les rodea o les afecta.

Efecto fotocromático

El **efecto fotocromático** se define como una transformación reversible de una especie química entre dos estados A y B, los cuales tienen diferentes espectros de absorción. Esta transformación es inducida en una o ambas direcciones por la radiación electromagnética. La reacción inversa puede ser inducida por radiación electromagnética y/o calor. En inglés se denomina photochromism.

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_fotocrom%C3%A1tico

Patentes de materiales fotocromicos (solo resúmenes)

<http://www.invenia.es/oepm:e96941425>

Materiales orgánicos fotocromicos

PDF de un trabajo de investigación química en la carpeta principal del proyecto. Explicación científica del fenómeno y los materiales.

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1977194>

Materiales piezocrómicos

Sistemas piezocrómicos

Pags 3-5

http://www.cleam.es/admin/_cleam/archivos/investigaciones_categorias/0000007/10.Tarea%205.2.pdf

Materiales electro y magnetoactivos

Son materiales que actúan o reaccionan ante cambios eléctricos o magnéticos (magnetostrictivos, electrostrictivos...), ampliamente empleados en el desarrollo de sensores. También, los nuevos desarrollos en base a materiales poliméricos conductores han dado paso a los EAP (Electro Active Polímeros) cuyo desarrollo abren paso a los músculos artificiales y mecanismos orgánicos artificiales. Los materiales piezoeléctricos, materiales con la capacidad para convertir la energía mecánica en energía eléctrica y viceversa, son ampliamente aplicados como sensores y actuadores, vibradores, zumbadores, micrófonos, entre otros. En la actualidad además de los cerámicos, existen polímeros piezoeléctricos como el PVDF, que en forma de films son fácilmente incorporados a plásticos.

Los materiales electro y magnetoreológicos, son materiales capaces de alterar su propiedades reológicas ante variaciones del campo. Son suspensiones de partículas micrométricas magnetizables, en fluidos de distintas naturalezas (aceites hidrocarburos, silicona o agua), que de forma rápida y reversible aumentan su viscosidad bajo la aplicación de campos magnéticos. Existen aplicaciones por ejemplo en los amortiguadores variables en base a fluidos magnetoreológicos MRF.

http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/12429/1/PFC_Maria_Perez_Valero.pdf

Materiales con memoria de forma.

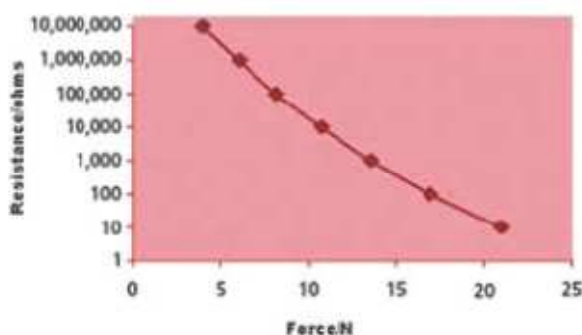
Se definen como aquellos materiales capaces de “recordar” su forma y capaces de volver a esa forma incluso después de haber sido deformados. Este efecto de memoria de forma se puede producir por un cambio térmico o magnético.

Las aleaciones metálicas más conocidas son las aleaciones de níquel-titanio, cuyo nombre comercial es nitinol, y que responden ante campos térmicos. Si a un alambre de SMA, se hace pasar una corriente eléctrica hasta calentarlo a una temperatura determinada, se encogerá hasta un 6% de su longitud, si se enfría por debajo de la temperatura de transición recupera su longitud inicial. Sus aplicaciones están extendidas en medicina como cánulas intravenosas, en robótica se emplean los alambres de Nitinol como músculos artificiales entre muchas otras aplicaciones. En general estos materiales llamados “inteligentes” se solapan y se entremezclan con otras grandes tecnologías como las nanotecnologías, la microelectrónica y los biomateriales.

http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/12429/1/PFC_Maria_Perez_Valero.pdf

Qtc material inteligente

QTC es un material relativamente nuevo descubierto en 1997 por Davis Lussey. Está hecho de partículas de metal de relleno combinado con un aglutinante elastomérico, generalmente de caucho de silicona. Este material debe sus extraordinarias propiedades a un fenómeno cuántico de túnel, túnel de electrones a través del material, que le permite tener la capacidad extraordinaria de cambiar fácilmente de un aislante eléctrico casi perfecto a un conductor de metal cuando se coloca bajo presión. Ver Ilustración 6.



Más info en http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/12429/1/PFC_Maria_Perez_Valero.pdf

Pérdida de rigidez / aumento de flexibilidad con el agua.

La contracción de polimerización de los materiales restauradores a base de resinas compuestas.

En este artículo se expone la actualidad del conocimiento sobre la contracción de polimerización de las resinas compuestas, desarrollándose los conceptos de desarrollo del estrés de contracción. Se analizan igualmente la relajación del dicho estrés gracias a la expansión higroscópica, los nuevos materiales "sin contracción". Se revisan los parámetros clínicos de los materiales (relleno, tipo de curado, porosidad), de la cavidad (configuración, zona y tipo de tejido dentario) y de la técnica (tipo de restauración y sistema de polimerización) que afectan a dicho estrés.

[http://eprints.ucm.es/5045/1/La contraccion de polimerizacion de los materiales restauradores.pdf](http://eprints.ucm.es/5045/1/La_contraccion_de_polimerizacion_de_los_materiales_restauradores.pdf)

Cemento

Se denomina **cemento** a un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena) y agua, crea una mezcla uniforme, maleable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada **hormigón** (en España, parte de Sudamérica y el Caribe hispano) o **concreto** (en México y parte de Sudamérica). Su uso está muy generalizado en construcción e ingeniería civil.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cemento>

Diversos compuestos y su reactividad frente a algunos estímulos

<http://www.welshcomposites.co.uk/downloads/Durability%20Webinar.pdf>

Cambios de iluminación con el agua

Water Light Graffiti



Es un proyecto bastante original que consiste en una pared de LED cuyas pequeñas bombillas se iluminan al mojarse y crean una experiencia divertida para transmitir mensajes o dibujar en el agua.

Esta combinación artística de agua con luz fue creada por Antonin Forneau y es un proyecto sumamente exitoso que funciona para chicos y grandes.

<https://3rdeye.mx/7273/water-light-graffiti>

<http://www.dezeen.com/2012/08/20/water-light-graffiti-by-antonin-forneau-for-digitalarti-artlab/>

Pérdida de rigidez con aumentos de temperatura

Termoplásticos

<http://es.wikipedia.org/wiki/Termopl%C3%A1stico>

Materiales electroactivos

Polímeros electroactivos (Electroactive Polymers "EAP")

Los polímeros tienen numerosas características atractivas para múltiples aplicaciones industriales; sus densidades bajas llevan a productos ligeros, los procesos de fabricación en serie permiten obtener con rapidez piezas baratas y son materiales generalmente flexibles y resistentes a la fractura. Por otro lado, pueden emplearse en la obtención de piezas con geometrías complejas y sus propiedades pueden diseñarse o modificarse con el empleo de aditivos, para cubrir un rango de requisitos muy amplio.

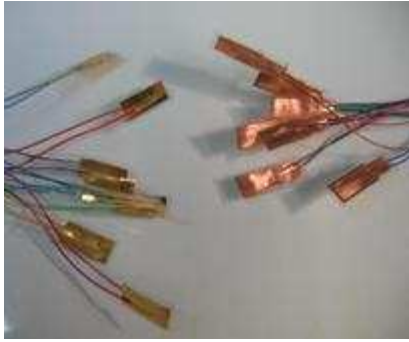
Desde comienzos de la década de los 90, se han obtenido nuevos polímeros que responden a estímulos eléctricos con cambios significativos de forma o tamaño, lo que supone un gran avance en las aplicaciones de los materiales poliméricos. Se denominan polímeros electroactivos (electroactive polymers) o "EAP", aunque también se los conoce con el sobrenombre de "Músculos Artificiales" por su comportamiento parecido al de los músculos de animales.

Los polímeros que experimentan cambios dimensionales en respuesta a estimulación eléctrica pueden dividirse en dos familias: electrónicos (Electronic EAP, con actuación debida a aplicación campo eléctrico o fuerzas coulombianas) e iónicos (Ionic EAP, con cambios de forma por movilidad o difusión de iones). Los principales problemas actuales para el empleo de estos materiales están relacionados con la baja fuerza de actuación conseguida y / o las pequeñas deformaciones alcanzables:

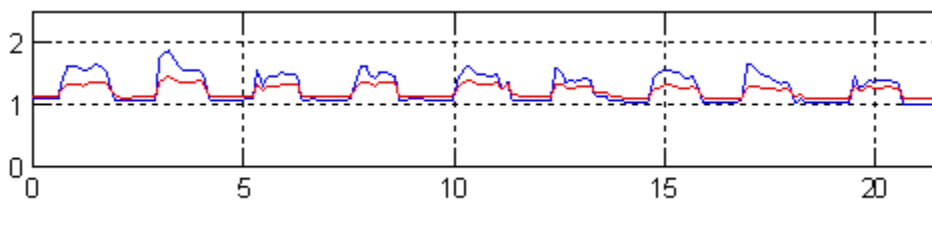
- * La mayoría de polímeros electroactivos electrónicos requieren la aplicación de campos eléctricos elevados, (en torno a 100 V/mm para deformaciones del 5%), lo que limita su aplicaciones. Con voltajes tan elevados se han conseguido prototipos capaces de levantar hasta centenas de gramos.

- * La mayoría de polímeros electroactivos iónicos alcanzan deformaciones mucho mayores que los electrónicos, (unos 10 V para flexiones de 90º), pero sólo son capaces de levantar pocos gramos. Su velocidad de respuesta es también menor, normalmente en torno a pocos Hz, frente a los kHz que alcanzan algunos polímeros electrónicos. Normalmente requieren actuación "en mojado" lo que frena su aplicación, aunque recientes desarrollos emplean electrólitos embebidos en soportes sólidos tipo papel.

Como aplicación se muestra a continuación el empleo de polímeros electroactivos electrónicos del tipo piezoeléctrico. Estos polímeros responden fundamentalmente a cambios de forma o presión generando desplazamientos de carga, lo que permite aplicarlos como sensores de presión, como se muestra en las imágenes.



Sensores piezoeléctricos empleando polímero electroactivo.



Respuesta de los sensores a escalones de presión sucesivos.

<http://www.dim.etsii.upm.es/index.php/about-joomla/75?start=3>

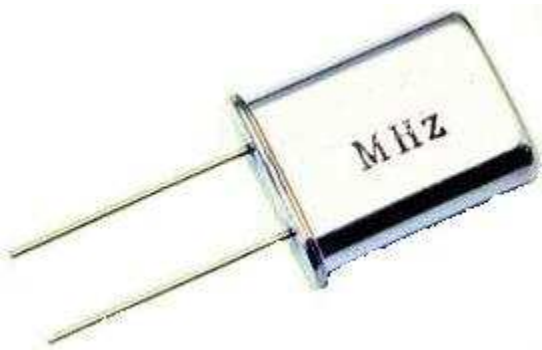
Materiales piezoeléctricos

La **piezoelectricidad** (del griego *piezein*, "estrujar o apretar") es un fenómeno presentado por determinados cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica en su masa, apareciendo una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie. Este fenómeno también se presenta a la inversa, esto es, se deforman bajo la acción de fuerzas internas al ser sometidos a un campo eléctrico. El efecto piezoeléctrico es normalmente reversible: al dejar de someter los cristales a un voltaje exterior o campo eléctrico, recuperan su forma.

Los materiales piezoeléctricos son cristales naturales o sintéticos que no poseen centro de simetría. El efecto de una compresión o de un cizallamiento consiste en disociar los centros de gravedad de las cargas positivas y de las cargas negativas. Aparecen de este modo dipolos elementales en la masa y, por influencia, cargas de signo opuesto en las superficies enfrentadas.

Pueden distinguirse dos grupos de materiales: los que poseen carácter piezoeléctrico de forma natural (cuarzo, turmalina) y los llamados ferroeléctricos, que presentan propiedades piezoeléctricas tras ser sometidos a una polarización (tantalio de litio, nitrato de litio, berlinita en forma de materiales monocristalinos y cerámicas o polímeros polares bajo forma de microcristales orientados).

<http://es.wikipedia.org/wiki/Piezoelectricidad>



Todos los que trabajamos alguna vez con microcontroladores u osciladores precisos hemos empleado a estos simpáticos componentes, que desde su aparición posibilitaron grandes avances en la electrónica moderna.

Aunque son empleados por muchos, no son tantos los que conocen que es un material piezoeléctrico y a que se hace referencia cuando se nombra al famoso **efecto piezoeléctrico**. En esta entrada haremos un pequeño resumen acerca de este tema.

Piezolectricidad: La piezolectricidad puede definirse como la propiedad que poseen algunas sustancias no conductoras, cristalinas (que no poseen centro de simetría), de presentar cargas eléctricas de signo contrario, en caras opuestas, cuando están sometidas a determinadas deformaciones mecánicas. El fenómeno es reversible, pues aplicando a las caras, una tensión eléctrica, se produce una deformación mecánica proporcional al potencial eléctrico.

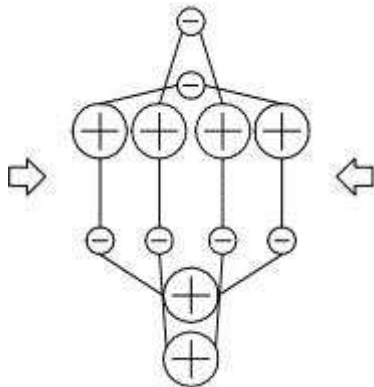


Fig 1. Proyección del Hexágono Atómico

La deformación de un cristal no genera cargas eléctricas, pero produce un desplazamiento de las cargas propias del mismo; y en los cristales asimétricos, este desplazamiento provoca el llamado efecto piezoeléctrico.

[...]

El cuarzo

Cristales Solubles

Cerámicas

<http://ayudaelectronica.com/materiales-piezoelectricos/>

Materiales termoelectricos

Termoelectricidad

<http://es.wikipedia.org/wiki/Termoelectricidad>

Efecto Termoelectrico

Los dispositivos termoelectricos se basan en el hecho de que cuando ciertos materiales son calentados, generan un voltaje electrico significativo. Por el contrario, cuando se les aplica un voltaje, se vuelven más calientes en un lado, y más fríos en el otro. Los electrones se mueven del extremo caliente del material al extremo frío, creando electrodos positivos y negativos y con ello el voltaje electrico.

Este efecto, conocido como Peltier-Seebeck, es reversible. Esto no se produce en todos los materiales ya que, por ejemplo, el filamento de las bombillas incandescentes produce calor al aplicarle una diferencia de voltaje (efecto Joule), pero no es un efecto reversible.

Materiales Termoelectricos

El proceso de termoelectricidad sólo ocurre en ciertos materiales, especialmente bien en los [semiconductores](#) (los materiales con los que se fabrican los chips). El problema fundamental para crear materiales termoelectricos eficientes es que necesitan ser muy buenos transmitiendo la electricidad, pero no el calor.

Actualmente, los materiales termoelectricos tienen un bajo rendimiento energetico, sólo un 6 por ciento. Una nueva generación de materiales, en lo que se añade antimonio y plomo al semiconductor de telurio de plomo, produce un material termoelectrico que es más eficiente en las altas temperaturas que los materiales existentes, alcanzando el 14 por ciento de eficiencia. La meta a largo plazo es alcanzar el 20 por ciento de eficiencia.

La clave para hacerlos más prácticos ha sido crear materiales semiconductores especiales en los cuales se crearon diminutos patrones para alterar el comportamiento de los materiales. Esto puede incluir la incorporación de nanopartículas o nanocables en una matriz de otro material. Estas [estructuras nanométricas](#) interfieren con el flujo de calor pero permiten a la electricidad fluir libremente.

Aplicaciones

La tecnología termoelectrica actual sólo se usa en campos muy especializados, como la refrigeración de estado sólido, porque los materiales no son muy eficientes. Un ejemplo es el enfriamiento de asientos de automóviles en [climas cálidos](#). Los dispositivos, similares a los calentadores de asientos, proporcionan confort directamente al individuo, en vez de enfriar el automóvil entero, ahorrando costos de climatización y de energía. Otra aplicación curiosa son las botas que emplean la termoelectricidad generada por el calor de los pies para cargar el teléfono móvil.

Los motores de combustión interna actuales sólo aprovechan un 25% de la energía liberada en la combustión. Las células fotovoltaicas tienen un rendimiento máximo de un 15%. Sin embargo, los nuevos materiales permiten [ahorros substanciales de energía](#) al poderse fabricar motores más eficientes. Las nuevas células fotovoltaicas híbridas permiten generar



energía eléctrica y térmica simultáneamente. Los dispositivos electrónicos también aprovechan el calor radiado en termoelectricidad.

Otro de los usos de estos nuevos materiales podría ser en la conversión del calor desechado de los reactores nucleares, en el enfriamiento de los productos obtenidos de los altos hornos o en la extracción de crudo de las plataformas petrolíferas. A su vez, la compañía Fujitsu ha desarrollado un dispositivo híbrido capaz de generar electricidad utilizando dos fuentes de energía natural simultáneamente: luz y calor. Esta nueva generación de dispositivos hará posible mantener la producción de energía a todas horas, reemplazando una fuente cuando la otra no esté disponible...

Nace una nueva generación de materiales termoelectricos

http://www.tendencias21.net/Nace-una-nueva-generacion-de-materiales-termoelectricos_a6731.html

Materiales termoelectricos, cruciales para el ahorro de energía

<http://www.solociencia.com/quimica/07123103.htm>

Materiales fotoelectricos

Efecto fotoelectrico

http://es.wikipedia.org/wiki/Efecto_fotoel%C3%A9ctrico

<http://materiales.wikispaces.com/Efecto+fotoel%C3%A9ctrico>

Transductores fotoelectricos

http://www.angelfire.com/un/biomedicafime/CLASE_11.pdf

Sensores fotoelectricos

<http://sequinca.net/koino/Sensores%20Fotoelectricos%20KPS.pdf>

Materiales fotoelasticos

RESUMEN

En este artículo, se muestra la aplicabilidad de una resina epóxica comercial para fabricar modelos fotoelasticos en los que se puede colocar una pieza de acero en su interior antes de su fraguado. El resultado obtenido es una pieza compuesta, en donde no existen esfuerzos residuales en la interfase acero-resina epóxica. Se evalúan los esfuerzos de adherencia para una viga simple reforzada, simulando al concreto armado, mediante fotoelasticidad y elemento finito.

<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/849/84903688.pdf>

Fotoelasticidad

Principios básicos:

Este método se basa en el aprovechamiento de la propiedad de birrefringencia que presentan algunos materiales transparentes. La birrefringencia es una propiedad por la cual un rayo de luz que pasa a través de un material birrefringente desarrolla dos índices de refracción. La propiedad de birrefringencia o doble refracción la experimentan muchos cristales ópticos. Sin embargo, una peculiaridad particular de los materiales fotoelasticos es que la propiedad la

desarrollan sólo con la aplicación de un esfuerzo, y la magnitud de sus índices refractivos en cada punto del material está directamente relacionada con el campo de esfuerzos en ese punto. De esta manera, la primera tarea para la aplicación de la técnica es desarrollar un modelo fabricado con un material termoelástico. El modelo deberá tener una geometría “similar” al de la estructura sobre la cual se llevará a cabo el estudio de esfuerzos. Esto garantiza que el estado de esfuerzos en el modelo sea similar al estado de esfuerzos de la estructura.

La fotoelasticidad por reflexión, por otro lado, consiste en aplicar una película reflectiva sobre el componente a analizar para luego adherirle una fina hoja de material fotoelástico. Cuando el componente se somete a una carga, la deformación del componente se transmitirá a la hoja fotoelástica generando en ella esfuerzos. El patrón de franjas que esto produce se podrá observar al iluminar el componente con luz polarizada y viéndolo a través de un polarizador. Esta técnica permite que se puedan evaluar de manera directa, los esfuerzos en el componente real evitando la necesidad de recurrir a los modelos escalados necesarios en la fotoelasticidad bidimensional y tridimensional.

La fotoelasticidad ha sido empleada extensivamente para analizar una gran variedad de estudios de esfuerzos e incluso como técnica auxiliar en el diseño, esto se dio mucho particularmente antes de que se desarrollaran las técnicas numéricas tales como el método del elemento finito y el de elemento frontera.

http://www.cidesi.com/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=177&Itemid=199

Aumento del volumen con el agua

Porosidad

La **porosidad** es la capacidad de un material de absorber líquidos o gases. También es el tamaño y número de los **poros** de un filtro o de una membrana semipermeable.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Porosidad>

Materiales ferroeléctricos

Ferroelectricidad

La **ferroelectricidad** es una propiedad empírica de materiales [dieléctricos](#) no centrosimétricos, que poseen por lo menos dos estados orientacionales enantiomorfos termodinámicamente estables, que pueden ser intercambiados de uno al otro por influencia de un campo eléctrico externo y cuya única diferencia es la dirección del vector de polarización. El efecto físico observable es que el material presenta una [polarización](#) incluso después de haber retirado el [campo eléctrico](#). Se puede explicar en función de una alimentación residual de [dipolos permanentes](#). Un ejemplo es el [titanato de bario](#).

Los materiales que retienen una polarización neta, una vez retirado el campo, se conocen como *materiales ferroeléctricos*.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ferroelectricidad>

¿Qué es la ferroelectricidad?

http://www.explora.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=574:ique-es-la-ferroelectricidad&catid=203:ciencias-fisicas-y-matematica&Itemid=1090

Variación de volumen con la temperatura

Los metales

El volumen de un trozo de metal depende de su temperatura: si se calienta, se dilata, si se enfría, se contrae. Los átomos de un metal no están nunca inmóviles, sino que oscilan en torno a una posición de equilibrio. La amplitud de su oscilación depende de su temperatura y es tanto mayor cuanto más alta sea ésta. Aplicando calor a una pieza de metal se producen deformaciones o anomalías. Los ultrasonidos pueden servir de gran ayuda a los ciegos en cuanto permiten detectar la presencia de obstáculos en su camino. Otro interesante uso es el enfoque automático de algunas cámaras fotográficas. Los ultrasonidos, que se pueden considerar como «sonidos silenciosos», cuando encuentran un obstáculo son reflejados hacia atrás, permitiendo determinar distancia, dirección y forma del obstáculo, representado en la pantalla de un iconoscopio. Al aumentar su temperatura y por lo tanto la entidad de su oscilación: cada átomo tiene necesidad de más espacio y aleja a los átomos vecinos, y éstos también necesitan mayor espacio. El resultado total es una dilatación de la pieza de metal. Restando calor se baja la temperatura y se reduce la amplitud de las oscilaciones. Al necesitar menos espacio, los átomos, atraídos por la fuerza de cohesión que mantiene unido el metal, se acercan. Si se calienta de forma excesiva, la separación es tanta que el metal se torna líquido.

20. Materiales rígidos/ consistentes que sean a la vez permeables.

Permeabilidad

<http://es.wikipedia.org/wiki/Permeabilidad>

Lentes de contacto

<http://www.nkcf.org/es/tratamiento/lentes-de-contacto/94-kc-contact-lenses.html>

Geocompuestos

La posibilidad de combinar las características principales de geosintéticos diferentes, da lugar a los llamados "geocompuestos". Hay un gran número de posibilidades para ensamblar diferentes materiales, solo limitadas por el propio ingenio o imaginación.

Geocompuestos para Drenaje

Los geocompuestos más comunes son para drenaje, y están formados por un filtro de geotextiles que rodea ya sea una geomalla (manta para desaguar), un tubo grueso perforado (desague de bordo o de panel), o cajita con conos tipo caja de huevos. Las principales aplicaciones de los geocompuestos se dan en sistemas de subdrenaje para caminos, carreteras y estructuras de retención.

Geocompuestos de elevada calidad filtrante y drenante.

- Fabricados con georedes acopladas a geotextiles no tejidos.
- Ofrecen un sistema filtro-dreno-protectivo compacto y fácil de instalar.
- Son una combinación de geomembrana con realces (cuspada) y un geotextil.
- Ofrece un sistema filtro-dreno-protectivo-impermeabilizante sumamente eficaz.

Paneles de drenaje - Los paneles de drenaje se pueden colocar forrando cimentaciones para reducir presiones hidrostáticas.

Mantas de drenaje – los sistemas de drenaje con mantas generalmente se usan para recolectar lixiviados en rellenos sanitarios. Recientemente estos drenes también se han usado para mejorar el drenaje de carreteras o como capas rompedoras de capilaridad.

Drenaje de bordo – Los bordos de drenaje a menudo se usan junto a las estructuras del pavimento para captar y desalojar escurrimientos laterales de la base de la carretera.

"Wick drains" - Consisten en tiras para drenaje que se entierran verticalmente en el terreno, a fin de proporcionar vías de drenaje que faciliten la preconsolidación de suelos blandos saturados, disminuyendo significativamente el tiempo de consolidación de terrapenes sobre suelos blandos

<http://www.dmtecnologias.com.mx/documents/48.html>

PET

INFO EN <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>
Y <http://www.dforceblog.com/2008/08/13/plastico-reciclable-pet/>

21. Materiales que modifiquen mucho su rigidez en función del grosor.

Rigidez flexional

Para una [placa delgada \(modelo de Love-Kirchhoff\)](#) de espesor constante la única rigidez relevante es la que da cuenta de las deformaciones provocadas por la flexión bajo carga perpendicular a la placa. Esta rigidez se conoce como rigidez flexional de placas y viene dada por:

$$D = \frac{Eh^3}{12(1 - \nu^2)}$$

Donde: h espesor de la placa, E [módulo de Young](#) del material de la placa y ν [coeficiente de Poisson](#) del material de la placa.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Rigidez>

Anexo: Módulos de Young y cargas de ruptura de algunos materiales.

Material	Módulo de Young (en GN/m^2)	Carga de ruptura en tracción (en GN/m^2)
Níquel	205	
Acero	200	0.520
Hierro forjado	190	0.390
Cobre	110	0.230
Hierro fundido	100	
Bronce	90	0.370
Oro	81	
Plata	80	
Vidrio	70	
Aluminio	70	0.090
Hormigón	23	0.002
Plomo	16	0.012
Hueso	16	0.200
Goma	15	
Poliéstereno	3	
Caucho	0.001	

http://www.mcrit.com/comsoc/Lab_mecanica/vincles/Modulo_Young.htm

Constantes elastómeras de algunos materiales

Útiles para realizar la fórmula anterior y saber qué materiales modifican más su rigidez con el grosor.

http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Constantes_el%C3%A1sticas_de_diferentes_materiales

22. Estudios de morfología del producto. ¿Qué formas se utilizan para según qué fines?

Morfología en el diseño

http://es.wikipedia.org/wiki/Morfolog%C3%ADa_%28dise%C3%B1o%29

Apuntes de morfología en el diseño industrial

<http://es.scribd.com/doc/26681496/Apuntes-Morfologia-Diseno-Industrial>

TRABAJO FIN DE GRADO

SAÚL IZQUIERDO IBÁÑEZ

DISEÑO DE UNA CARCASA A PARTIR DE ESTUDIOS BIÓNICOS POR MEDIO DEL ESTUDIO DEL EXOESQUELETO DE LOS ARTRÓPODOS

Anexo 3. Documentación Concepto 4

En las siguientes líneas se incorpora como ayuda a la comprensión del concepto, información sobre los referentes naturales que ofrecen los mecanismos que lo definen.

La esencia sería un elemento punzante/cortante/afilado que puede “guardarse” o taparse de algún modo y descubrirse para realizar su función. Esta función no puede reducirse a la de cortar (como ha pasado hasta ahora) sino que conviene realizar un estudio más profundo de las capacidades que aporta el sistema y los mecanismos que utiliza para realizar su función o que permiten que ésta se lleve a cabo con éxito, en los sujetos naturales que lo incorporan (arácnidos, serpientes, abejas, gatos).

Contenido

ARÁCNIDOS	3
ESCORPIÓN	3
INSECTOS	4
ABEJA	4
HORMIGA	5
CNIDOBLASTOS	5
Tipos de cnidoblastos	6
SERPIENTES	6
SERPIENTES SOLENOGLIFAS	7
GATOS	8
GARRAS FELINAS	8

ARÁCNIDOS

El sistema natural en este caso es el que incorporan escorpiones, alacranes y algunas arañas. Es el aguijón, que utilizan para picar a víctimas y depredadores para alimentarse, defenderse, etc.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aguij%C3%B3n>

ESCORPIÓN

La mayoría de escorpiones tiene cuerpos alargados y colas segmentadas que están equipadas con un aguijón venenoso y afilado. Los aguijones tienen púas y su propósito es tanto defensivo como ofensivo. Ellos poseen una glándula venenosa que, al momento de la picadura, genera una herida venenosa. Los escorpiones pueden picar repetidamente.

El aguijón del escorpión es curvo y se parece mucho al de las avispas. El aguijón se encuentra al final de la cola arqueada del escorpión y es utilizado para paralizar y matar presas, como lagartos y culebras. Los escorpiones sostienen sus presas, como insectos y las arañas, haciendo uso de sus grandes pinzas frontales, para picarlos.

El veneno de los aguijones es suficientemente poderoso para inmovilizar, e incluso, el de algunos escorpiones puede causar efectos fatales en los seres humanos.



INSECTOS

ABEJA

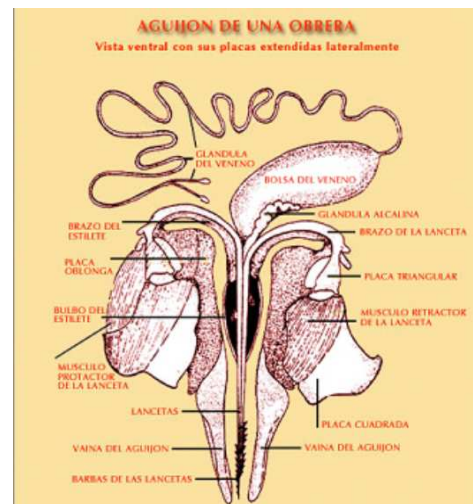


El aguijón de las abejas, datos. <http://apicultura.over-blog.es/article-caracteristicas-aguijon-de-abejas-y-citas-historicas-45805923.html>

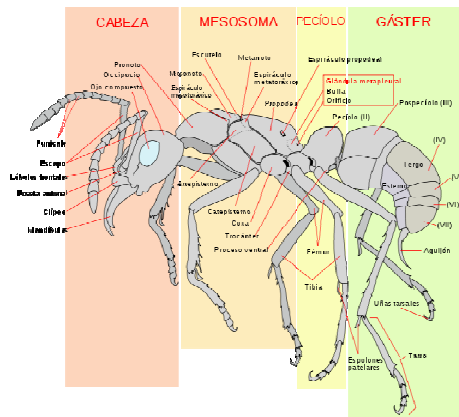
El veneno de las abejas, también conocido como apitoxina (del latín apis, abeja, y del griego toxikón, veneno) es producido por una glándula de secreción ácida y otra de secreción alcalina incluidas en el interior del abdomen de la abeja obrera.

Es introducido en nuestra piel a razón de 0.3 mg. por cada picadura, por un aparato vulnerante cuyo aguijón es particularmente conocido.

El aguijón de la abeja consta de un largo estilete, de unos 2 mm. puntiagudo, que se amplía luego a 0.1mm de diámetro. En el estilete existen varios dientes pequeños, algunos de 0.03mm de longitud. Estos dientes son los que retienen el aguijón en el objeto que pica la abeja, lo que causa la pérdida del aguijón y de la vida de ésta. Al picar la abeja, el estilete penetra en el objeto picado hasta la mitad de su longitud.



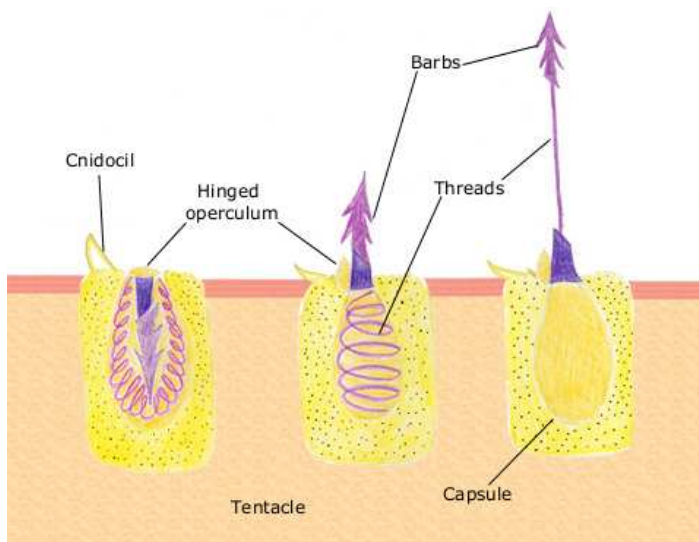
HORMIGA



Se incluye a continuación el sistema de picadura de las medusas, que no es por agujones propiamente dichos sino por cnidoblastos, pero cuya función es similar.

CNIDOBLASTOS

Los **cnidoblastos** o **cnidocitos** son unas [células](#) especiales exclusivas de los [Cnidarios](#) ([medusas](#), [corales](#), [anémonas de mar](#)) que segregan una sustancia urticante y cuya misión es tanto la defensa contra los depredadores como el ataque para capturar presas. Los cnidocitos son especialmente abundantes en los tentáculos y alrededor de la boca.



Los cnidocitos son células redondeadas con el [núcleo](#) en posición basal y un gran [orgánulo](#) característico, el **cnidocisto** o **nematocisto**, de más de 100 [µm](#), en posición apical; junto a él existe un [flagelo](#) muy modificado, el **cnidocilio** que capta los estímulos que desencadenan la descarga. El nematocisto consta de una **cápsula** invaginada de doble pared, un **opérculo** que la cierra y un **filamento** enrollado en su interior que con frecuencia está erizado de espinas.

Cuando el nematocisto es estimulado se produce la evaginación del filamento que se clava en la piel de la víctima o depredador e inyecta el líquido venenoso contenido en la cápsula. El veneno es una mezcla de sustancias de acción [hemolítica](#) y [miolítica](#); en algunos caso es peligroso para el hombre, como la medusa australiana [Chironex fleckeri](#) que causa más víctimas entre los bañistas que los ataques de tiburones.

Tipos de cnidoblastos

- **Astomocnidio:** filamento de extremo cerrado.
 - **Ropalonema:** filamento acabado en maza.
 - **Espironema:** filamento uniforme enrollado en espiral.
- **Estomocnidio:** filamento abierto en el extremo.
 - **Haplonema:** filamento sin dardo definido.
 - **Heteronema:** filamento provisto de un dardo.
- **Espirocisto:** cápsula de pared muy fina y dardo enrollado en espiral compacta.

Los cnidocitos que contienen los nematocistos se extienden por toda la epidermis. La hidra tiene tres tipos funcionales de nematocistos: los que penetran en la presa e inyectan el veneno (penetrantes); los que envuelven y enredan a la presa (envolventes); y los que secretan una sustancia adhesiva utilizada en la locomoción y fijación (glutinantes).

SERPIENTES

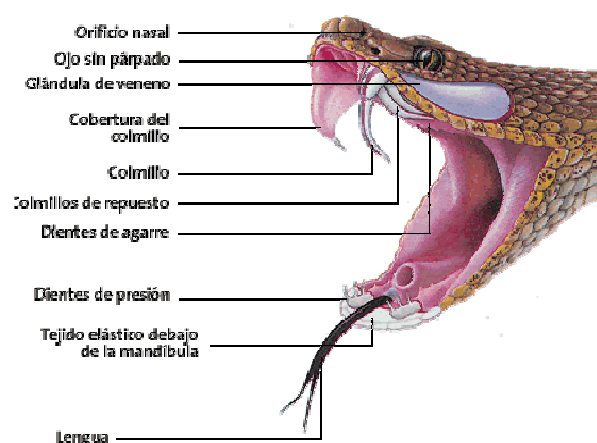
En este caso nos centramos los dientes o colmillos, que en los casos de algunos ejemplares, se doblan o retraen, estando en posición de mordedura sólo cuando el animal abre la boca para atacar.

Los dientes (o colmillos) de las Serpientes

INFO EXTRAIDA DE: <http://www.biologia-en-internet.com/uriojeda/general/los-dientes-o-colmillos-de-las-serpientes/>

Muchos tipos de serpientes tienen dientes sólidos, curvados hacia atrás o ligeramente curvados. Estos dientes, los cuales son delgados y finamente puntiagudos nunca son usados para la masticación o para desmembrar a la presa, su función es capturar, sujetar y ayudar en el tragado, la cual siempre es ingerida completa

SOLENOGLIFAS.

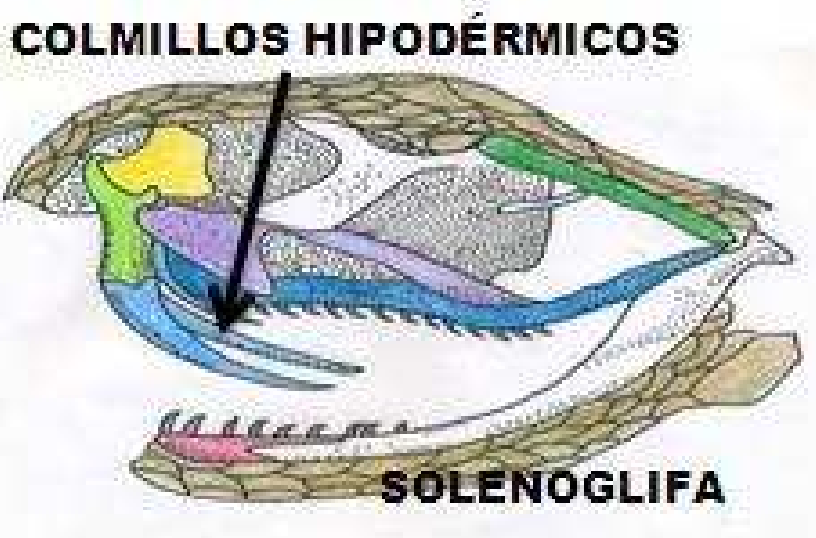


El último grupo en la eficiencia del mecanismo de mordedura alcanza su mayor grado en las víboras. Estas **poseen un aparato venenoso muy perfeccionado**, con el que inyectan su veneno a bastante profundidad en el interior del tejido.

Su mecanismo inyector consiste en un diente a cada lado, articulado en la parte anterior de la maxila y de **una glándula**

productora de veneno en la región temporal (también una por lado), grande y poco comprimida que le da esa característica forma triangular a la cabeza. Los dientes son huecos en toda su longitud como una aguja hipodérmica y por medio de un ducto están en unión directa con las glándulas venenosas.

Los dientes inyectoros se encuentran dentro de unas vainas membranosas y normalmente se encuentran plegadas contra el paladar; su erección ocurre cuando la serpiente abre la boca para morder, reacomodar sus mandíbulas o cuando bosteza. Detrás de los grandes dientes se encuentra una serie de pequeños colmillos en formación que sirven para reemplazar a los primeros, por este motivo resulta falsa la afirmación de que se les puede volver inofensivos al ser privadas de ellos, pues el animal puede recuperarlos en pocos días.



SERPIENTES SOLENOGLIFAS

(otra fuente: <http://manual-ofidico.blogspot.com.es/2012/08/biologia-de-las-serpientes-en-el.html>)

Poseen el aparato inoculador de ponzoña más sofisticado que existe en la naturaleza. Dentro de este grupo se encuentra la mayoría de las serpientes ponzoñosas de nuestro país y las que provocan casi la totalidad de los casos de emponzoñamiento.

Su aparato inoculador consiste en un par de colmillos, fuertes, curvados hacia atrás y situados en la parte anterior del maxilar superior.

El maxilar de estas serpientes es pequeño y verticalmente eréctil, lo cual le permite a la serpiente cerrar la boca y replegar los colmillos hacia el techo de ésta.

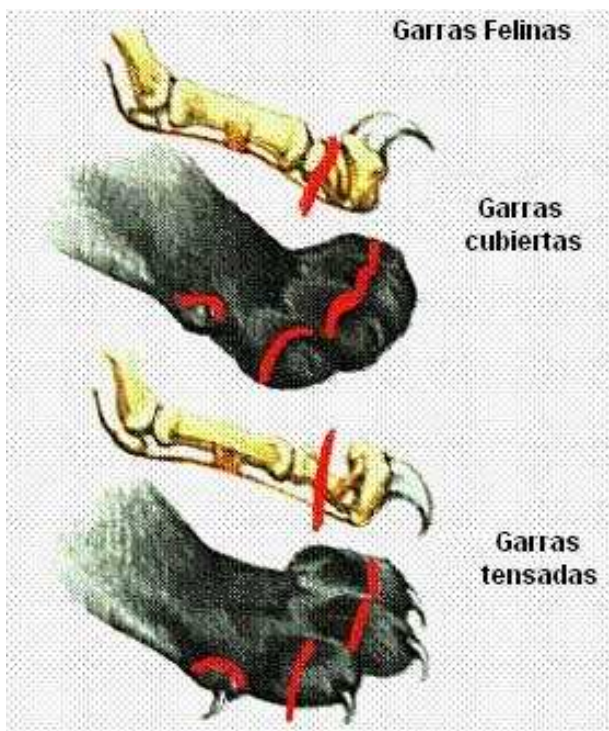
Los colmillos están recubiertos por una mucosa que se llama Vagina Dentalis. Estos además poseen un conducto que lleva la ponzoña desde la glándula productora hasta la punta del colmillo.

En el momento que la serpiente se dispone a morder, abre la boca en un ángulo cercano a 180º y el maxilar superior se mueve hacia adelante, formando un ángulo de 90º con el labio superior.



GATOS

GARRAS FELINAS



Existe la creencia de que las garras retractiles de muchos felinos son garras que los felinos esconden y sacan cuando cazan, en el momento del zarpazo. Como muchos depredadores, los gatos tienen garras retráctiles este término en realidad es erróneo debido a que, en una posición relajada, las garras están cubiertas por la piel que rodea las almohadillas de los dedos y no están escondidas aposta.

Se trata de una característica que tienen los felinos para conservar afiladas las garras, previniendo el desgaste por contacto con el terreno. Sólo estirando o golpeando a la presa con las patas logran tensar los tendones que las operan, forzando así la extensión de las garras.

Además, Los gatos utilizan sus uñas para hacer marcaciones territoriales visibles y odoríferas (dejan su olor por las secreciones de la piel de sus manos), por otro lado regularmente crecen uñas nuevas debajo de las existentes y el gato trata de desprender las viejas rascando superficies rugosas o utilizando sus propios dientes, por eso pareciera que se afila las uñas, pero en realidad se saca la uñas viejas y dejan a la vista una perfecta uña nueva con una punta muy filosa.

<http://www.mordisquitos.org/curiosidades/82-funcionamiento-de-las-garras-retractiles.html>

Ahora convendría hacer una tabla con las características o ventajas que aporta el sistema en cada caso, y los mecanismos que lo componen para que realice su función.

TRABAJO FIN DE GRADO

SAÚL IZQUIERDO IBÁÑEZ

DISEÑO DE UNA CARCASA A PARTIR DE ESTUDIOS BIÓNICOS POR MEDIO DEL ESTUDIO DEL EXOESQUELETO DE LOS ARTRÓPODOS

Anexo 4. Documentación Concepto 6

Este anexo contiene información referente al concepto 6.

Se puede decir que consta de dos partes, la primera de búsqueda de aplicaciones para el concepto, y la segunda más profunda, con el estudio de referentes naturales alternativos al principal y un nuevo repaso a algunas aplicaciones.

Contenido

DISPOSITIVOS SOMETIDOS A MOVIMIENTO POR PARTE DE OTRO ELEMENTO.....	4
Ventilador.....	4
Máquinas industriales y máquinas herramienta.....	4
Generadores eólicos.....	4
Vehículos	4
DISPOSITIVOS GENERADORES DE MOVIMIENTO.....	7
Acondicionadores térmicos.....	7
Vehículos acuáticos sin motor.....	8
Dispositivos subacuáticos para generar corrientes	10
El vuelo de algunos insectos	12
INSECTOS PEQUEÑOS.....	12
ABEJORRO	13
ANISTOPTERA.....	14
Aerogeneradores domésticos	16
AEROGENERADORES DOMÉSTICOS	16
EOW2: turbina eólica para entornos urbanos	30
Energía eólica con tecnología Zero Blade	31
Power Flower: turbina doméstica de gran rendimiento.....	32
GEDAYC: turbina de viento 50% más eficiente	32
Eco Whisper: una nueva turbina silenciosa	33
EDDY: Turbina doméstica de eje vertical	33
Windpod: turbina de viento para entornos urbanos.....	34
Skystream 3.7: aerogenerador doméstico de 2,4kW.....	35
Especificaciones técnicas de la turbina Skystream 3.7	36
Voleo: una turbina eólica diferente	37
Whisper 100: turbina para el medio rural.....	38
Turbina doméstica de WindTronics	39
Aerogenerador Honeywell (Turbina de viento para uso doméstico)	40

Winflex: aerogeneradores inflables	40
Vehículos aéreos sin motor.....	41
AEROSTATOS (GLOBOS AEROSTÁTICOS).....	42
DIRIGIBLE.....	43
ALA DELTA	43
PARAPENTE	45
PLANEADOR.....	45
Mobiliario Urbano	46

DISPOSITIVOS SOMETIDOS A MOVIMIENTO POR PARTE DE OTRO ELEMENTO.

Entrarían en este grupo los aparatos o dispositivos que dependan de un todo más grande que se mueve y hace que se muevan con él.

El mecanismo original está ideado para el ahorro energético. En esa dirección se pensará en la mejora de la eficiencia de aparatos que se mueven (eficiencia aerodinámica) a partir de una superficie o pieza que se oculte o aparezca cuando sea necesario.

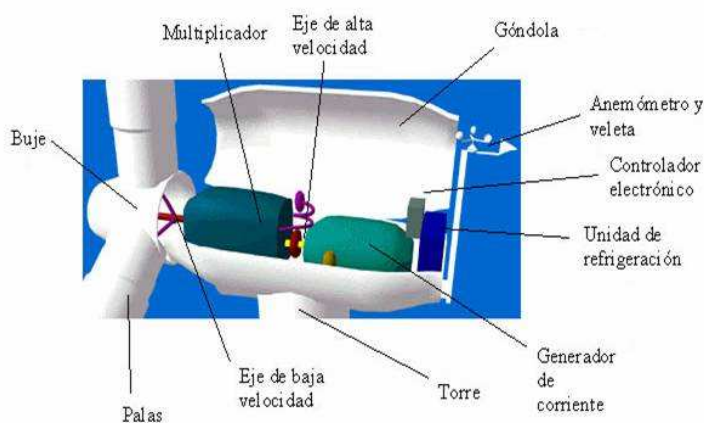
Con el movimiento la corriente de aire empujaría la pieza oculta para mostrarla, o puede ser interesante en algunos casos que a mayor corriente, se ofrezca menor resistencia, para lo que esa pieza debería ocultarse.

DISPOSITIVOS, MÁQUINAS, ARTEFACTOS QUE SE MUEVEN PARA REALIZAR SU TAREA: de aquí se podrán extraer piezas que estén sometidas a movimiento por parte de la máquina.

Ventilador. Las aspas reciben el movimiento del motor para generar la corriente. No se les puede considerar carcasas. La carcasa en este caso sería la parte de la rejilla de seguridad y la base o zona donde se encuentra el motor y la conexión eléctrica.

Máquinas industriales y máquinas herramienta. En estos casos, la pieza que recibe el movimiento es la cuchilla de corte, la herramienta de perforación, etc. La carcasa no se ve sometida a un movimiento relativo perceptible o que requiera de una mejora en cuanto al ahorro de energía en su movimiento.

Generadores eólicos. La parte que se mueve son las aspas, del mismo modo que el ventilador. Pero en este caso no lleva carcasa protectora. Sí que es posible una mejora en la eficiencia con este sistema pero no ejercería de carcasa sino de una nueva pieza que ofrezca superficie (sin contener ni proteger nada en su interior).



Vehículos

- Vehículos terrestres

- **Vehículos sobre railes:** Ascensor o elevador, furgón, metro, monorraíl, montacargas, tranvía, tren, vagón, vagoneta.

- **Vehículos para suelo pavimentado o firme:** Automóvil, barredora, bicicleta, camión, carretilla elevadora, carro, motocicleta, patinete, remolque, trailer, trolebús, recreacional.
- **Vehículos para terreno no acondicionado:** Automóvil todoterreno, buggy, quad, tractor, motonieve.
- **Vehículos marinos**
 - **Sobre el agua:** Balsa, embarcación, canoa, bote, drakkar, galera, junco, carabela, galeón, fragata, urca, buque, moto acuática.
 - **Debajo del agua:** Submarino, batiscafo.
- **Vehículos aéreos**
 - **Con motor:** Avión, avioneta, helicóptero, cohete.
 - **Sin motor:** Globo aerostático, dirigible, ala delta, paracaídas, parapente, planeador.

De entre todos los vehículos anteriores, se podría diferenciar por características formales básicas a un grupo más reducido de tipologías de producto. Se pretende de este modo el estudio de los grupos con usos similares por la aparición de las mismas piezas y mecanismos (y sus consiguientes carcasas). Para cada grupo, se enumera componente o componentes que pueden reunir las características para este rediseño, es decir, que sean movidos o estén expuestos a un movimiento, relativo o supeditado al del conjunto de la máquina.

- **Terrestre motorizado con cabina.** En su grupo entran todos los vehículos terrestres de 4 o más ruedas con cabina.

Alerón móvil
Ruedas
Espejos retrovisores
Limpiaparabrisas
Capota (en el caso de que el vehículo sea descapotable)
Puertas
Ventanas

- **Terrestre motorizado por raíles.** Grupo de vehículos con raíles de carácter público o con espacio para alojar a muchas personas.

Ruedas
Limpiaparabrisas
Puertas de pasajeros
Portones de carga
Ventanillas
Retrovisores

- **Terrestre sin motor, sin cabina.** Todos los vehículos terrestres sin motor que necesiten de propulsión humana. Por lo general no contienen piezas internas, sino que constan de tubos o piezas compactas.

Ruedas
Manillar

- **Terrestre motorizado sin cabina.** Vehículos motorizados sin cabina. Podría realizarse también una diferenciación entre terrestres y acuáticos, por las necesidades de cada entorno.

Ruedas

Manillar

Visera protectora

Guardabarros

- **Embarcación sin motor sin cabina.** Vehículos marinos que requieren propulsión humana. Generalmente están al descubierto.
- **Embarcación motorizada con cabina.** Todas aquellas que van sobre el agua e incorporan cabinas, salas y otros medios de refugio.

Hélices o reactores

Como por lo general son embarcaciones grandes, se podría aplicar el sistema estudiado a un mecanismo de frenado en el cual haría más eficiente la parada de los navíos.

- **Embarcación motorizada sin cabina.** Generalmente pequeñas y rápidas, p.e. lancha.

Hélices o reactores

- **Embarcación submarina.** Misma clasificación que la vista anterior, ya que los vehículos de esa clasificación se asemejan en cuanto a los mecanismos que incorporan.

Hélices o reactores

También podría ser útil el sistema con la aplicación explicada en el punto anterior.

Otra aplicación en este tipo de vehículos podría ser la de aprovechar las corrientes para realizar virajes más eficientes, intentando reducir rozamientos al máximo y la energía necesaria para el giro de las hélices y demás mecanismos de propulsión.

- **Aéreos sin motor.** En su gran mayoría, los citados son elementos que no incorporan ninguna carcasa propiamente dicha, por tratarse de construcciones puramente estructurales sin accesorios electrónicos ni necesidad de incorporación de sistemas mecánicos de vuelo. Por ese motivo, cualquier mejora también supondría la incorporación de elementos de carácter aerodinámico, para mejorar la eficiencia y aprovechar mejor las corrientes, pero no se trataría de carcasas propiamente dichas.
- **Aéreos con motor**

Hélices (en helicópteros y similares)

Trenes de aterrizaje (en aviones y similares)

Limpiaparabrisas

Ventanillas

DISPOSITIVOS GENERADORES DE MOVIMIENTO

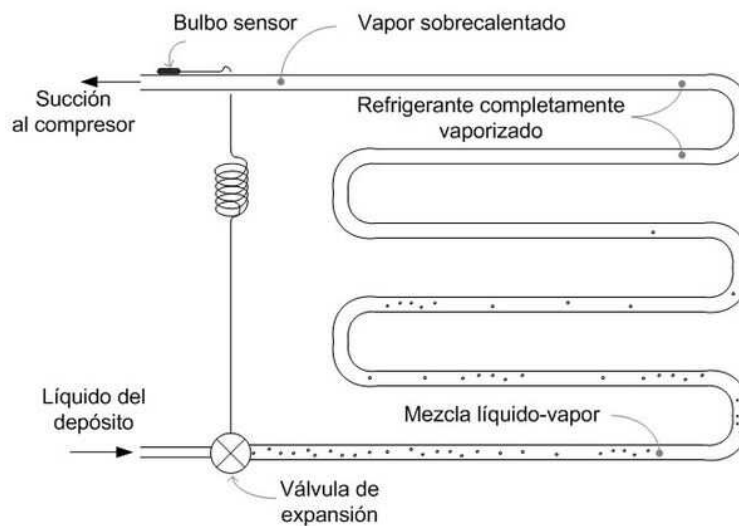
Acondicionadores térmicos.

Los equipos pueden ser de 2 tipos:

Expansión Directa: Se caracterizan por que dentro del serpentín de los equipos, se expande el refrigerante enfriando el aire que circula en contacto directo con él.



http://es.wikipedia.org/wiki/Expansi%C3%B3n_directa



Esquema de evaporador de
expansión seca
(o directa)

Expansión Indirecta: Utilizan una [unidad enfriadora de agua](#), la cual es distribuida a equipos de tratamiento de aire donde el serpentín trabaja con agua fría



Funciones que deben cumplir los equipos de climatización

- En verano: enfriamiento y deshumectación.
- En invierno: calentamiento y humectación.
- Comunes en invierno y verano: ventilación, filtrado y circulación.

Estos procesos deben realizarse:

- Automáticamente.
- Sin ruidos molestos.
- Con el menor consumo energético.

En caso de un estudio más profundo: http://es.wikipedia.org/wiki/Acondicionamiento_de_aire

Vehículos acuáticos sin motor

Se incluye este tipo de productos en esta clasificación por motivos diferentes que su inclusión en el apartado anterior. En este caso, pensando en ellos como elementos que permiten generar movimiento apartir de la aplicación de una fuerza.

Remos y similares: generan una resistencia en el agua para arrastrarla y por un mecanismo similar al de palanca, poder mover la embarcación. El diseño sería aplicable entonces a esta pieza, provocando que la batida fuese más efectiva y el retroceso del remo más ligero.

http://es.wikipedia.org/wiki/Remo_%28instrumento%29

Partes de un remo tradicional: puño, guión, caña, galaverna, pala.

Auxiliares: Escámo, estribo, escalamera

Las embarcaciones modernas de remo, especialmente las de competición, suelen disponer de piezas auxiliares diferentes de las tradicionales.





Escalemera moderna (pieza de color negro) ajustable. Está fijada al llevando (soporte tubular metálico) y sujeta el remo permitiendo su movimiento en la boga.





Velas y similares. Utilizan las corrientes de viento para poder moverse. En este sentido sí que sería interesante la incorporación en la zona de las velas de algún sistema similar al estudiado, o una modificación del mismo.

http://es.wikipedia.org/wiki/Vela_%28n%C3%A1utica%29

Dispositivos subacuáticos para generar corrientes

Para conseguir movimiento en un aparato, producir energía a través del movimiento del agua, conseguir un movimiento del agua porque puede resultar interesante en una situación obtener corriente (por ejemplo para impedir que se estanque el agua, o con fines lúdicos).

Aparatos, máquinas o edificaciones que utilicen corrientes de agua:

Dentro del campo de los fines lúdicos, existen diversas atracciones que requieren una corriente de agua para poder funcionar, como son los rápidos o los troncos.

Para la generación de la corriente acuática, se emplean bombas de agua que permiten elevar esta hasta la parte superior del recorrido y dotarla de la presión que se requiera, en función de la potencia de la bomba, para generar corrientes de mayor o menos intensidad. El resto del trabajo lo ejerce el propio recorrido, a modo de rampa, por donde fluye el agua. La forma de algunas zonas del recorrido permite la generación de remolinos, podría ser de interés.

Presa de central hidroeléctrica.

Aprisa un gran volumen de agua y genera corriente incorporando un sistema dentro de la pared de presa que permite que cierta cantidad de agua baje por una tubería o desagüe para que la corriente generada active las turbinas.

Los elementos notablemente influyentes en la corriente de agua son la toma de agua y la turbina. Aunque también son importantes los aliviaderos y los canales de desagüe.

La **toma de agua** es un elemento tubular, generalmente estático, que simplemente hace las veces de "canal" para el agua que se va a usar para la corriente. Estas tomas además de unas **compuertas**, para

regular la cantidad de agua que llega a las turbinas, poseen unas **rejillas metálicas** que impiden que elementos extraños como troncos, ramas, etc., puedan llegar a los álabes y producir desperfectos.

http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SAN_JUAN/676/otras_energias/hidraulica/hidr_c7.htm

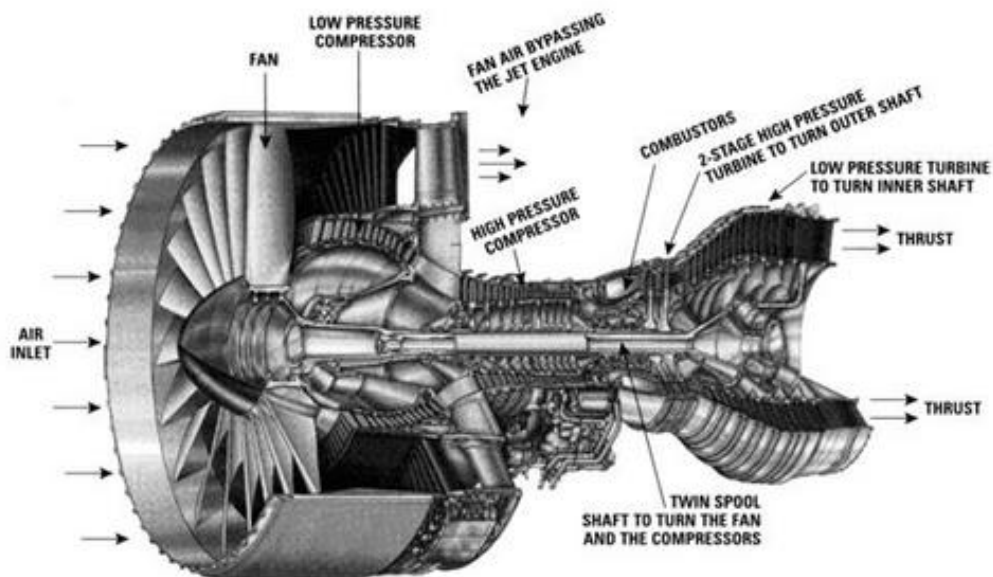
Turbinas, existen de dos tipos:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Turbina>

Las turbinas del tipo de acción, como la Pelton, constan de un inyector que transforma la energía de presión del agua en energía cinética. La velocidad de salida del chorro del fluido llega en ocasiones a 150 metros por segundo, de tal manera que es necesario que estén fabricados en acero muy duro para lograr una duración satisfactoria. A pesar de ello y a causa de las ocasiones en que el agua llega mezclada con impurezas hace que se limite su vida útil a 4.000 horas tanto en los elementos móviles de inyector como para la válvula de aguja. Precisamente esta válvula de aguja del inyector es la encargada de variar el flujo del agua que llega a los álabes o cucharas de la turbina de una manera automática para conseguir que la velocidad de giro sea constante. El elemento sensor suele ser el conocido como de bolas, que se mueve en sincronismos con la turbina. A girar el eje, la fuerza centrífuga hace subir las bolas, actuando sobre el circuito de presión de aceite de la válvula del inyector.

En las turbinas de tipo de reacción de álabes fijos Francis, la regulación de velocidad se consigue de la misma forma que en la anteriormente descrita, pero la actuación del elemento de control se realiza sobre el distribuidor, variando el flujo de agua del rodete, consiguiéndose de esta manera que la velocidad se estabilice independientemente de las variaciones de la carga. Las turbinas de tipo Kaplan tienen los álabes móviles, estando el sistema de servocontrol en el mismo cuerpo de la turbina. El rendimiento de estas turbinas es óptimo, aunque su costo es superior al de los otros por la complejidad de su construcción.

http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SAN_JUAN/676/otras_energias/hidraulica/hidr_c7.htm



CONCEPTO 6 (2ª parte)

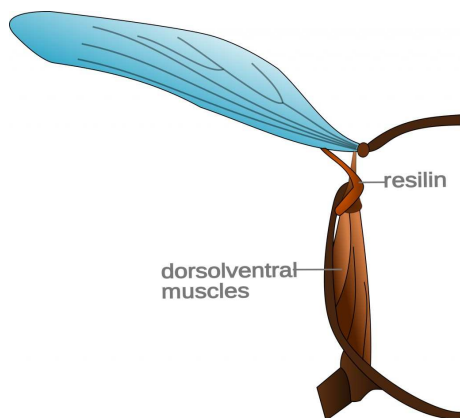
El vuelo de algunos insectos

INSECTOS PEQUEÑOS

<http://teresacoppens.hubpages.com/hub/How-Flies-Fly#>

El zumbido, un problema.

Las aves y los aviones usan aletas cuya forma y el ángulo crean presión más baja por encima que por debajo del ala, lo que hace que asciendan. Sin embargo, para los pequeños insectos, la viscosidad del aire haría que el vuelo de pájaro pareciera como la natación en melaza (líquido espeso). Un vuelo eficiente para los pequeños insectos, como las moscas, les obliga a batir sus alas muy rápido - para la mosca de la fruta esto significa mover sus alas a una frecuencia de 220 Hz. En otras palabras, sus músculos de vuelo se contraen y relajan 200 veces por segundo.



Estos movimientos musculares de alta velocidad causan el zumbido típico molesto de las moscas y otros insectos con alas diminutas.

Componentes de las alas de los pequeños insectos.
Funcionamiento. Ahorro energético.

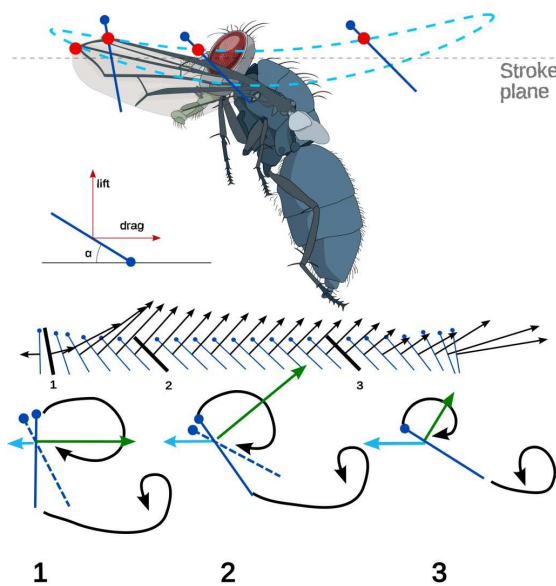
Todo el movimiento del cuerpo es controlado por la contracción y relajación de los pares de músculos. Los músculos de vuelo de las moscas son especiales. El aleteo de alta velocidad de las alas de mosca provoca la aceleración rápida y la ganancia de energía cinética por parte del insecto.

Dos componentes del ala controlan el vuelo en las moscas y en otros insectos. El primer tipo (el músculo dorsoventral) mueve el ala hacia abajo y causa el estiramiento del segundo componente, la resilina, que es una almodilla de proteína elástica similar a la goma.

Durante la carrera ascendente del ala, la resilina se estira convirtiendo la energía cinética del ala en energía potencial y acumulándola como un resorte. Cuando el ala se mueve hacia abajo, esta energía se libera y ayuda al golpe hacia abajo. Las alas son empujadas hacia arriba de nuevo comenzando el ciclo una y otra vez.

Por lo tanto, el vuelo de las moscas funciona estirando un elástico dispositivo de almacenamiento de energía para cada movimiento del ala. La energía es recapturada y de otro modo se desperdiciaría - por lo menos el diez por ciento de la energía utilizada en cada carrera de ala es capturada para su uso en la siguiente batida. Dado que el vuelo es una actividad de intensidad y energía extremas, cualquier energía reciclada es beneficiosa para el vuelo.

Mecanismos aerodinámicos del vuelo de los insectos



Estas oscilaciones estables de las alas también utilizan diferentes mecanismos aerodinámicos para que los pequeños insectos puedan mantener el vuelo mientras conservan su gasto energético:

- Posición retrasada
- Ascensión rotacional o “backspin”
- Captura de estela

La posición retrasada ocurre a mitad de una batida de ala. Mientras el ala es barrida hacia delante, se crea un remolino de aire en la parte alta de la misma creando una zona de presión baja. Este ascenso mantiene a la mosca en el aire.

El ascenso rotacional ocurre cuando el ala rota hacia atrás, empujando el aire en la parte superior más rápido que en la parte inferior, creando un ascenso de nuevo. Es similar a eso de hacer un “backspin” en una pelota de tenis (golpearla con rosca para que gire hacia atrás y al botar cambie de dirección). De este modo, el ala es empujada hacia arriba por la baja presión y así se produce un ahorro energético.

La terminación del golpe hacia abajo resulta en una increíble liberación de energía cinética propulsando a la mosca hacia delante.

Al moverse por el aire, el ala deja corrientes de aire tras ella.

El ala pasa por esta estela de vórtice giratoria por el anterior golpeo. Puede obtener suficiente energía de esta estela para crear más ascensos, de nuevo reduciendo el total de la energía reservada que necesita la mosca para volar.

ABEJORRO

<http://es.wikipedia.org/wiki/Bombus>

El mito del vuelo del abejorro

De acuerdo con folklore del siglo veinte, las leyes de la aerodinámica prueban que el abejorro debería ser incapaz de volar, ya que no tiene la capacidad (en términos de tamaño de ala o movimientos por segundo) para alcanzar el vuelo con el grado de carga necesario en el ala. Sin percibir que los científicos 'probaron' que no puede volar, el abejorro lo hace satisfactoriamente. El origen de este mito ha sido difícil de ubicar con certeza. John McMasters contó una anécdota sobre un aerodinamicista suizo en una cena que realizó algunos cálculos y

concluyó, presumiblemente en tono de broma, que de acuerdo con sus ecuaciones, los abejorros no pueden volar.³ En años posteriores McMasters rechazó este origen, sugiriendo que podían existir múltiples orígenes, y que el más antiguo que encontró fue una referencia en el libro francés *Le vol des insectes* de 1934, en el cual habían aplicado las ecuaciones de resistencia del aire en insectos y descubrieron que su vuelo era imposible, pero que "uno no debe estar sorprendido de que los resultados de estos cálculos no coincidan con la realidad".⁴

Se cree que los cálculos que determinaron que los abejorros no pueden volar están basados en un tratamiento lineal simplificado de perfiles alares oscilantes. El método indica oscilaciones de pequeña amplitud sin separación del flujo de aire. Esto no considera el efecto de la entrada en pérdida dinámica, una separación del flujo de aire que induce un gran vórtice sobre el ala, que brevemente produce una fuerza de suspensión del perfil alar de varias veces la fuerza del vuelo regular. Análisis más sofisticados muestran que el abejorro puede volar porque sus alas encuentran una entrada en pérdida dinámica en cada ciclo de oscilación.

ANISTOPTERA (más conocidos como libélulas)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Anisoptera>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Dragonfly>

El cuerpo frágil y las alas largas y delgadas hacen de la libélula uno de los insectos más veloces. A diferencia de la mayoría de los insectos, éstas pueden batir sus alas anteriores y posteriores de forma simultánea o alternada en diferentes fases del vuelo, lo que resulta, respectivamente, en una mayor potencia con mayor coste energético, al despegar, y en una potencia y coste menor, durante el vuelo.

Simulación del vuelo de las libélulas (video)

<http://www.newscientist.com/blogs/nstv/2010/11/fluid-nature-first-simulation-of-four-winged-flight.html>

Funcionamiento

http://www.boeing.com/companyoffices/aboutus/wonder_of_flight/dragon.html

Las libélulas son maravillas de la ingeniería de vuelo. Pueden desplazarse hacia adelante a una velocidad de 35 millas por hora o más. También puede volar hacia atrás, cambiar de dirección en el aire, y flotar durante un máximo de un minuto. Las libélulas tienen cuatro alas, dos a cada lado de su cuerpo. Los científicos creen que retuercen sus alas en la batida hacia abajo, creando un torbellino de aire que fluye a través de las alas. Esto crea el ascensor que los mantiene volando.

http://tolweb.org/notes/?note_id=2471 (texto original)

Las capacidades de vuelo de las libélulas son prodigiosas. Se precipitan, se lanzan, maniobran, cruzan océanos. Al menos cuatro estilos distintos de vuelo se reconocen en Odonata: contra-batida (donde las alas delanteras y las traseras se mueven hacia arriba y hacia abajo unos 180 grados fuera de fase), batida por fases (donde el ciclo de alas traseras de unos 90 grados - un cuarto ciclo - antes de las alas delanteras), batida sincronizada (donde delanteras y traseras se mueven al unísono), y vuelo sin motor.

Contra-batida es el modo normal para Zygoptera excepto algunos Calopterygidae, y para Anisoptera cuando están flotando o volando muy lentamente. Esta es una forma muy potente y eficiente de volar y genera una gran cantidad de ascensor.

La batida por fases es utilizada por Anisoptera a la hora de volar. Este método genera más empuje, pero menos elevación que el anterior.

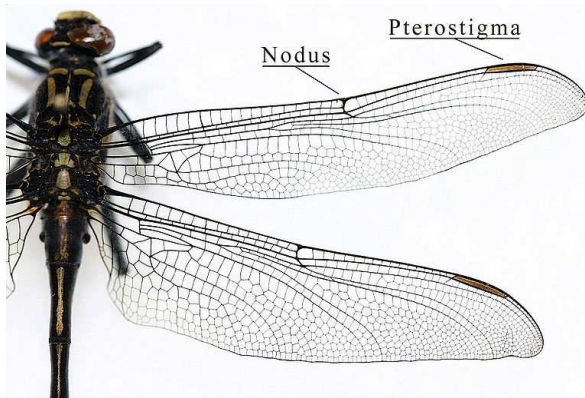
La sincronizada es utilizada por Anisoptera cuando se maximiza el empuje para cambiar de dirección rápidamente. También se utiliza por calopterygid Zygoptera como un vuelo de visualización, resaltando el color de las alas.

El vuelo sin motor es utilizado por algunos Anisoptera y algunos de los más grandes muy Zygoptera (sobre todo en la familia Pseudostigmatidae). Tres tipos de deslizamiento pueden ser reconocidos: planeo libre, donde el animal simplemente deja de batir sus alas y se desliza lentamente hacia abajo durante unos segundos; planeo ascendente en crestas de las colinas, donde el animal ajusta la posición de sus alas para flotar en el aire sin la necesidad de para batirlas; y el vuelo en hembras remolcadas, donde una hembra en la posición de la rueda aúpa sus alas y planea mientras que el macho proporciona la fuerza motriz.

El vuelo de la libélula está potenciado por los músculos unidos directamente a las bases de las alas. La acción efectiva del músculo depende de la temperatura y varias libélulas empeñan bastante tiempo y energía en mantener una temperatura constante a su alrededor para sus músculos de vuelo. El torax parece torcido en posición relajada, pero en el vuelo la cabeza se mantiene baja y la batida de las alas es básicamente paralela al largo eje de los músculos de vuelo, proporcionando eficiencia mecánica. Los músculos controladores más pequeños que operan en la base del ala se ajustan a la forma del ala y al ángulo de ataque de la misma en cada batida.

Los mecanismos de generación de empuje en las libélulas son complejos. Mientras los aviones utilizan solo dos métodos de generar un ascenso (uno de ellos solamente durante breves periodos), el animal usa al menos cuatro: ascenso clásico, ascenso supercrítico, vórtices y formación de remolinos. Hay también algo gracioso durante el despegue de algunos seres que se posan. El ascenso clásico es el que mantiene a los aviones en alto, y se entiende con facilidad. El supercrítico ocurre cuando el ángulo de ataque del ala sobrepasa un valor crítico. Se genera un ascenso muy alto para una distancia pequeña cuando el ala se “para”. Usando cortas batidas de alas las libélulas pueden usar este efecto continuamente. El estudio del uso de vórtices y de vórtices de pose en el vuelo de los insectos es un campo que sólo está abriéndose. El empuje es generado tanto por el movimiento del ala por el aire como por el

retorcimiento del ala (supinación/pronación) al final de cada batida. Casi todas las Zygoptera usan “aplausos y aventuras” mecánicos para generar ascensión en el despegue. Los Calopterygids también usan esto durante un vuelo normal. Una adaptación remanente es la libélula que se posa con sus alas bajadas, apuntando hacia atrás y retorcidas para ser casi verticales. Estos animales se ponen en el aire muy rápidamente. [...]



Las alas de libélula son estructuras dinámicas, no objetos planos. Las corrugaciones en el ala mantienen un perfil aerodinámico alrededor de la superficie física, reduciendo la fricción, y las alas se flexionan sobre varios ejes, respondiendo tanto a la acción de los músculos como a los efectos inerciales. La pterostigma en el eje principal cerca de la punta es un peso que causa que el área de la punta se flexione durante la

batida, mejorando la eficiencia aerodinámica.

Las libélulas pueden volar de diferente manera usando diferentes alas, con distintos métodos para generar el empuje. La batida asimétrica de los “caballitos del diablo” permite que las alas de un lado conduzcan hacia adelante y las del otro hacia atrás, girando al animal sobre su eje en una simple batida combinada. Todas las libélulas consiguen su habilidad de vuelo variando lo que estén haciendo sus alas de una manera coordinada. Pueden ajustar la forma del ala, longitud de batida, ángulo de ataque, mover las alas adelante y atrás, parar una o dos alas, ajustar la relación entre dos alas cualquiera sea cual sea su lado del cuerpo, etc.

Aerogeneradores domésticos

AEROGENERADORES DOMÉSTICOS

<http://www.renovables-energia.com/2009/08/aerogeneradores-domesticos/>



Los **aerogeneradores domésticos** pueden ser la solución para abastecer de electricidad a viviendas, empresas y pequeños núcleos urbanos no conectados a la red eléctrica. A la hora de decidirnos por instalar un aerogenerador doméstico en nuestra casa es importante realizar un estudio completo de **las condiciones climáticas** de la zona. **Para que el aerogenerador doméstico sea rentable la media anual de los vientos debe superar al menos 15 km/h, consiguiendo el**

máximo rendimiento con medias de 40 km/h anuales. Antes de instalar un aerogenerador domestico es importante asesorarse bien con profesionales del sector eólico, teniendo en cuenta el coste de la instalación y el rendimiento que se obtendrá.

Combinando un aerogenerador domestico con pequeños módulos solares podemos conseguir que nuestra casa sea energéticamente autosuficiente, además de ayudar a conservar el medioambiente.

En comercios del sector de la energía eólica se pueden encontrar **pequeños aerogeneradores domésticos a partir de unos 1500 euros.** Además es necesaria la instalación completa y una mayor potencia del aerogenerador para conseguir la electricidad necesaria para el consumo doméstico de una casa, con lo que el precio final aumenta.

Para zonas sin conexión a la red eléctrica son una buena alternativa. Pero en la actualidad en zonas con un adecuado suministro eléctrico, como las ciudades, la utilización de aerogeneradores domésticos no es habitual.

Componentes

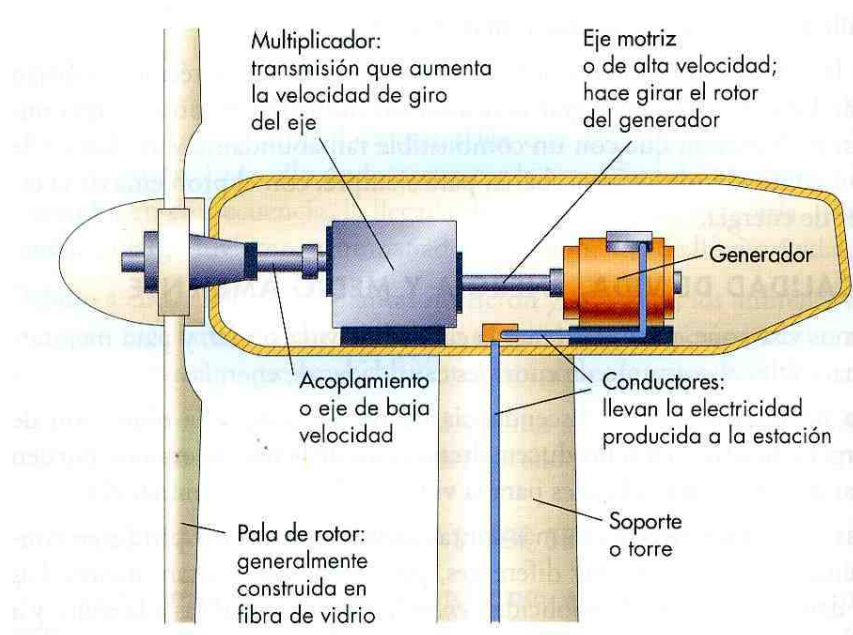
<http://www.renovables-energia.com/2009/09/componentes-de-un-aerogenerador/>

<http://www.renovables-energia.com/2009/07/partes-de-un-aerogenerador/>

Funcionamiento

<http://www.renovables-energia.com/2009/03/como-funciona-un-aerogenerador/>

<http://www.renovables-energia.com/2009/05/funcionamiento-aerogeneradores-eolicos/>



Pequeños generadores eólicos domésticos

<http://www.renovables-energia.com/2010/06/pequenos-generadores-eolicos-domesticos/>

Un **generador eólico domestico** es perfectamente compatible con la instalación eléctrica de nuestra casa. Un **pequeño generador eólico** se adapta fácilmente a cualquier casa, no es necesario cambiar el cableado eléctrico ni realizar grandes obras. En primer lugar hay que tener en cuenta que **el generador eólico domestico debe tener la altura suficiente para superar las zonas de turbulencias provocadas por arboles y construcciones cercanas**. A diferencia de los paneles solares el generador eólico produce un impacto visual inevitable. Calcular **el ahorro** concreto que los generadores eólicos domésticos producen es difícil. **Depende de diferentes factores como la inversión inicial, la cantidad de electricidad que se consume al año y la velocidad del viento**.

La inversión para instalar un pequeño generador eólico domestico puede estar entre los **6 mil y los 25 mil euros**. Una vez instalado su mantenimiento es prácticamente nulo y su duración de más de 20 años.

En definitiva la instalación de un generador eólico en nuestra casa puede ser una gran inversión. Además del ahorro económico a medio y largo plazo también hay que considerar el generador eólico domestico como una mejora que aumenta el valor de la propiedad.

Pequeños aerogeneradores caseros

<http://www.renovables-energia.com/2009/07/pequenos-aerogeneradores-caseros/>



Un aerogenerador casero de 2 metros de altura colocado en el tejado es suficiente para aprovechar el viento y generar electricidad. La potencia de estos pequeños aerogeneradores oscila entre los 1,5 kw y los 5 kw. Entre sus ventajas podemos destacar su fácil instalación y su bajo coste de mantenimiento.

Incluso existe la posibilidad para los más manitas, de construir un pequeño aerogenerador nosotros mismos. En **comercios especializados en energías renovables** podemos encontrar los materiales necesarios junto con los manuales e incluso asistencia técnica para su instalación. Se pueden encontrar pequeños aerogeneradores caseros de

400w a partir de 1500 euros.

Aerogeneradores para viviendas

<http://www.renovables-energia.com/2011/02/aerogeneradores-para-viviendas/>

En el momento de plantearnos la posibilidad de instalar un aerogenerador en nuestra vivienda debemos tener en cuenta varias **consideraciones**.

- Evaluar las características geográficas del **lugar de instalación**. Por ejemplo las viviendas alejadas de las grandes urbes o en **terrenos altos** son las candidatas ideales para instalar un aerogenerador.
- Determinar el potencial eólico del lugar. Es aconsejable contar con el **asesoramiento de profesionales** para evaluar con precisión el potencial eólico. Por ejemplo **los aerogeneradores más pequeños necesitan entre 6 y 12 m/s de viento constante**.
- Definir el tipo de sistema a instalar. Dependiendo del tipo de vivienda y de sus necesidades energéticas podemos elegir entre diferentes aerogeneradores. Desde pequeños aerogeneradores destinados al bombeo de agua hasta mayores aerogeneradores ideales para empresas y grupos de viviendas.

Aerogeneradores caseros

<http://www.renovables-energia.com/2012/10/aerogeneradores-caseros/>

Los **aerogeneradores caseros** que podemos encontrar en el mercado son pequeñas turbinas eólicas con una potencia de entre 1 kW y 36 kW. Su precio oscila entre los 6 mil euros de los mas económicos hasta los 15 mil de los mas completos.

El funcionamiento de estos aerogeneradores caseros es muy parecido a los convencionales. El viento mueve las hélices que conectadas a un generador transforman la energía mecánica rotacional en energía eléctrica.

Los aerogeneradores caseros pueden ser una solución efectiva para abastecer de electricidad a viviendas, empresas y pequeños núcleos urbanos.

Antes de instalar un aerogenerador casero en nuestro hogar es muy aconsejable dejarse asesorar por buenos profesionales del sector eólico.

Combinando un pequeño aerogenerador casero con placas solares podemos conseguir que nuestra casa sea energéticamente autosuficiente, y además estaremos ayudando a conservar el medioambiente.

En el mercado encontramos pequeños aerogeneradores caseros en forma de kits de fácil montaje. Pero para los más manitas existe la posibilidad de construir nosotros mismos un pequeño aerogenerador.

En comercios especializados en energías renovables podemos encontrar los materiales necesarios junto con los manuales e incluso asistencia técnica para la instalación de un pequeño aerogenerador casero.

Ser energéticamente autosuficiente ya es posible.

En estos tres vídeos se muestra el montaje de un pequeño aerogenerador casero de 1800 w

Pruebas (aerogenerador en funcionamiento) <http://youtu.be/rBCQZ9Lagk4>

Construcción aerogenerador <http://youtu.be/eizTKZ4Y7P4>

Construcción y montaje final <http://youtu.be/lq2EPVHQIFA>

Generador eólico casero

<http://www.renovables-energia.com/2009/09/generador-eolico-casero/>



La instalación de un **generador eólico casero** puede solucionar los problemas de energía de muchas zonas rurales y de pequeña empresas. La máxima ventaja de tener un generador eólico casero es no depender de la red eléctrica. En zonas aisladas es muy frecuente quedarse sin abastecimiento de energía eléctrica por cualquier avería. La combinación de un generador eólico y de placas solares puede ser una buena alternativa a la dependencia de la red eléctrica y de los combustibles fósiles causantes del cambio climático. Otra ventaja a tener en cuenta de los generadores eólicos caseros es el ahorro económico que se consigue. La inversión inicial para construir el generador eólico casero se amortiza rápidamente. Con el auge de las energías renovables y en particular la energía eólica, los precios y el rendimiento de los generadores eólicos son cada vez más competitivos.

Antes de instalar un generador eólico casero es muy aconsejable ponerse en manos de profesionales del sector que nos aconsejarán que tipo de generador eólico es el idóneo para nosotros y además estudiarán la fuerza e intensidad del viento en la zona. Hay que tener en cuenta que no en todos los lugares la instalación de un generador eólico casero es rentable. La media anual del viento en la zona debe superar al menos los 30 km/h para que el generador eólico se amortice, sino es desaconsejable instalarlo.

Pequeños molinos de viento domésticos

<http://www.renovables-energia.com/2011/04/pequenos-molinos-de-viento-domesticos/>

En todo el mundo cada vez hay mas gente que genera su propia electricidad mediante pequeños **molinos de viento domésticos**. Desde viviendas particulares a instalaciones agrícolas.

El uso de molinos de viento para uso doméstico está creciendo con fuerza en los Estados

Unidos y Gran Bretaña. En 2009 mas de 15 mil pequeños molinos de viento se instalaron en Gran Bretaña.

En el mercado podemos encontrar una gran gama de pequeños molinos de viento. Lo ideal antes de comprar e instalar un molino de viento es recibir el **asesoramiento de buenos profesionales**. Saber perfectamente los tramites que debemos realizar. Hay que tener en cuenta la reglamentación local. Dependiendo del tamaño y potencia del molino de viento son necesarios diferentes permisos.

Es aconsejable antes de comprar un molino de viento obtener la mayor información sobre el fabricante y la calidad de los materiales que componen el molino de viento doméstico. Este punto es importante debido a que para amortizar por completo el molino de viento y su instalación son necesarios al menos 20 años de funcionamiento.

Hay que tener mucho cuidado con los molinos de viento domésticos fabricados por empresas que no ofrecen ninguna garantía de continuidad del modelo. Fabricantes americanos y europeos son muy fiables. En cambio muchos fabricantes chinos pueden deparar desagradables sorpresas a largo plazo.

Pequeñas turbinas eólicas domésticas

<http://www.renovables-energia.com/2011/04/pequenas-turbinas-eolicas-domesticas/>

La instalación de **turbinas eólicas domésticas**, para generar electricidad para el autoconsumo en nuestro hogar o negocio, es cada vez más habitual.

Las pequeñas turbinas eólicas destinadas al uso doméstico son ideales para viviendas o instalaciones industriales aisladas que no pueden conectarse a una red de distribución de electricidad.

Aunque cada vez es más habitual que viviendas conectadas a red opten por instalar turbinas domésticas. La electricidad generada por las turbinas se utiliza para el suministro propio y el excedente se vende a la red.

Hay que tener en cuenta que la electricidad generada por las turbinas eólicas es impredecible e intermitente. Es aconsejable que nuestra instalación eólica doméstica sea complemento de otras fuentes de energía. La combinación de energía eólica y solar da mayores garantías de suministro constante.

En el mercado se encuentran gran variedad de turbinas eólicas domésticas, con potencias que van entre los 150 W y los 150 KW, que se adaptan a las necesidades específicas de cada cliente.

Para maximizar el rendimiento de nuestra futura instalación eólica es muy aconsejable el asesoramiento de especialistas del sector eólico a pequeña escala. El inicial gasto extra se amortiza con el mejor funcionamiento y mayor rendimiento a medio plazo.

Gracias a los avances tecnológicos y a su cada vez mayor demanda las turbinas eólicas domésticas están destinadas a dejar de ser un hecho testimonial para convertirse en una opción muy aconsejable de futuro.

Turbinas eólicas caseras

<http://www.renovables-energia.com/2011/04/turbinas-eolicas-caseras/>

Las **turbinas eólicas caseras**, de pequeño tamaño, son una buena alternativa para viviendas aisladas que no tienen conexión a red eléctrica. El coste económico de la compra de la turbina eólica, complementos e instalación es mucho menor que el gasto que supone conectar una vivienda aislada a la red eléctrica. A modo de ejemplo, una conexión convencional de una vivienda a red puede costar unos 30 mil euros (línea aérea) a 45 mil euros (línea bajo tierra) por kilómetro.

En el caso de instalar una turbina eólica casera en una vivienda sin conexión a red eléctrica debemos asegurar el suministro de electricidad en los períodos sin viento. Mediante el uso de baterías, de la combinación de turbina eólica y paneles solares o del soporte de un generador diésel.

El tamaño y potencia de la turbina eólica casera depende del uso a que este destinada. Potencias que pueden ir desde los 20W a los 50KW.

Antes de empezar nuestro proyecto eólico casero debemos tener en cuenta las ordenanzas municipales. Obteniendo de la administración local los requisitos que deberemos cumplir para la correcta instalación de nuestra turbina eólica casera.

Como ejemplo una turbina eólica de 3kW con un viento medio anual de 6 m/s puede llegar a generar un suministro anual de energía de mas de 4 mil kWh.

Para instalar una turbina eólica en nuestra casa o en una explotación agrícola es muy aconsejable el asesoramiento de especialistas en el sector minieólico.

Aerogeneradores diseñados en Baleares para las islas del Mediterráneo

<http://www.renovables-energia.com/2011/05/aerogeneradores-disenados-baleares-islas-mediterraneo/>

[EXTRACTO] Aerogeneradores de unos 40 metros de altura especialmente diseñados para funcionar con vientos a partir de tan solo 3 m/s. Su menor tamaño reducirá su coste, facilitará su montaje y permitirá su mejor funcionamiento con vientos más suaves.

Mini aerogeneradores generación de electricidad a pequeña escala

<http://www.renovables-energia.com/2010/01/mini-aerogeneradores-generacion-de-electricidad-a-pequena-escala/>

La generación electricidad a pequeña escala con **mini aerogeneradores** puede ser la solución energética para zonas aisladas y alejadas de la red eléctrica, como viviendas aisladas, refugios de montaña, estaciones meteorológicas, etc. [Aerogeneradores](#) con potencias inferiores a los 100 Kw son ideales para el autoconsumo.

Si la instalación mini eólica se complementa con paneles solares térmicos y fotovoltaicos se puede conseguir la autosuficiencia energética y garantizar el suministro eléctrico de nuestra vivienda. Para asegurar el total suministro de energía los días de condiciones meteorológicas adversas se utilizan sistemas de acumulación, como las baterías.

Otra aplicación de estos mini aerogeneradores utilizada desde hace mucho es el bombeo de agua del subsuelo.

La [energía mini eólica](#) es viable con vientos moderados y no necesita de estudios de viabilidad complicados. La sencillez de las instalaciones de estos mini aerogeneradores y su fácil mantenimiento son otra de sus principales ventajas.

Por el contrario hay que tener en cuenta que normalmente donde se instalen estos mini aerogeneradores van a ser zonas habitadas, con lo que hay que tener en cuenta los posibles ruidos y vibraciones. La investigación y el desarrollo de nuevos aerogeneradores mas eficientes puede dar el impulso definitivo a la energía mini eólica.

Un nuevo aerogenerador diseñado en Barcelona para vientos de media y baja intensidad

<http://www.renovables-energia.com/2010/06/un-nuevo-aerogenerador-disenado-en-barcelona-para-vientos-de-media-y-baja-intensidad/>

La multinacional francesa Alstom que en el 2007 adquirió la empresa eólica catalana [Ecotecnia](#) presentó el aerogenerador ECO110 de 3 MW especialmente diseñado para aprovechar los vientos de media y baja intensidad. Este gran aerogenerador ha sido diseñado en el centro de I+D que la multinacional tiene en el 22@ de Barcelona.

Este centro de I+D cuenta con mas de 400 empleados, habiendo duplicado en los dos últimos años su plantilla. Una muestra mas del potencial de crecimiento del empleo en el sector de las energías renovables. A parte del centro de diseño en Catalunya la multinacional eólica Alstom tiene tres centros de producción en España. En el centro de Navarra se fabrica la parte mas importante del aerogenerador, la góndola. En Zamora se fabrica la torre y en Galicia diferentes componentes.

ECO 110 <http://www.alstom.com/power/renewables/wind/turbines/eco100/>

Aerogenerador vertical para zonas urbanas

<http://www.renovables-energia.com/2011/02/aerogenerador-vertical-urbano/>

Hasta ahora existían dos tipos de instalaciones eólicas. Los grandes parques con inmensos aerogeneradores y los pequeños [aerogeneradores caseros](#) idóneos para viviendas aisladas de la red eléctrica.

Tres jóvenes emprendedores españoles han puesto en el mercado, y ofertas no les faltan, un novedoso **sistema eólico urbano**, denominado Ethan 100kW, que permite introducir la energía eólica en las grandes ciudades. En concreto un [aerogenerador vertical](#) para zonas urbanas, de 14 metros y 20 de altura, capaz de producir la electricidad necesaria para 20 viviendas unifamiliares o para alumbrar una gran avenida urbana.

Después de tres años de investigación este aerogenerador para zonas urbanas está listo para su fabricación, solo falta encontrar el socio financiero. Interesados en financiarlo no faltan, existen diversas propuestas e inversores de Argentina, Arabia Saudí y Alemania. El máximo inconveniente de los **aerogeneradores urbanos** es el ruido que producen. En el caso del aerogenerador Ethan 100kW este inconveniente parece solucionado, el aerogenerador no supera los cincuenta decibelios.

Otra ventaja a tener muy en cuenta es que este aerogenerador vertical, destinado a zonas muy densamente pobladas, se puede convertir fácilmente en una inmensa pantalla publicitaria.

Tipos de aerogeneradores

<http://www.renovables-energia.com/2009/10/tipos-de-aerogeneradores/>

Existen dos **tipos de aerogeneradores** según la disposición de su eje de rotación. Los [aerogeneradores de eje horizontal](#) y los de eje vertical.

Los aerogeneradores de eje horizontal son los que el eje de rotación del [aerogenerador](#) se encuentra paralelo al suelo. Y los [aerogeneradores de eje vertical](#) son los que el eje de rotación está perpendicular.

Por motivos de eficiencia y mayor rendimiento el tipo de aerogenerador mas habitual en la actualidad es el aerogenerador de eje horizontal.

Aerogenerador vertical

<http://www.renovables-energia.com/2009/10/aerogenerador-eje-vertical/>

Los [aerogeneradores](#) se pueden clasificar según la posición de su eje de rotación. Existen dos tipos, los de eje vertical y los [aerogeneradores de eje horizontal](#).

La principal característica de un **aerogenerador de eje vertical** es que su eje de rotación está en posición perpendicular con respecto al suelo. Son aerogeneradores de fácil instalación que no necesitan de una gran torre para funcionar.

Los aerogeneradores de eje vertical tienen la ventaja de adaptarse a cualquier dirección del viento. No es necesario que dispongan de ningún mecanismo de orientación ante cambios de la dirección del viento. Son ideales en zonas de viento débil.

La máxima desventaja del aerogenerador de eje vertical es su bajo rendimiento, debido a la resistencia que las palas ofrecen al viento y a la poca altura que se encuentra el rotor. Los **aerogeneradores verticales** mas habituales son el [aerogenerador Darrieus](#) y el [aerogenerador Savonius](#) de los cuales ya hemos hablado en otras entradas.

Aerogenerador de eje horizontal

<http://www.renovables-energia.com/2009/10/aerogeneradores-de-eje-horizontal/>

La principal característica de un **aerogenerador de eje horizontal** es que el eje de rotación se encuentra paralelo al suelo.

Los aerogeneradores horizontales tienen su eje de rotación principal en la parte superior de una torre y necesitan un mecanismo de orientación para hacer frente a los cambios bruscos en la dirección del viento.

En la actualidad la mayor parte de aerogeneradores comerciales son de eje horizontal debido al mayor rendimiento que producen con respecto a los [aerogeneradores de eje vertical](#).

Aerogenerador Darreirus

<http://www.renovables-energia.com/2009/09/aerogenerador-darrieus/>



Este [aerogenerador](#) de tipo vertical debe su nombre al ingeniero francés George Darrieus que lo patentó en 1931. Normalmente se construye con dos o tres palas y no es imprescindible la construcción de una torre. Requiere vientos mínimos de 4 a 5 m/s.

Como las palas del rotor del **aerogenerador Darrieus** son verticales no es necesaria la utilización de un sistema de orientación y funciona perfectamente cuando la dirección del viento cambia rápidamente.

Al igual que los otros tipos de aerogeneradores de eje vertical su máxima ventaja es su simplicidad pero ha diferencia de estos el aerogenerador Darrieus tiene un mayor rendimiento. Esto ha provocado que sea el único aerogenerador de eje vertical con cierto éxito en el mercado.

Aerogenerador Savonius

<http://www.renovables-energia.com/2009/09/aerogenerador-savonius/>



La principal ventaja del **aerogenerador Savonius** es su simplicidad. Son aerogeneradores de eje vertical de pequeña potencia y baja velocidad de giro con los que se puede abastecer instalaciones aisladas, de poco consumo y con vientos débiles.

La simplicidad del diseño de los aerogeneradores Savonius permite que su construcción e instalación sea muy fácil. El precio de los aerogeneradores Savonius y su mantenimiento mínimo son otras de las ventajas.

El principal inconveniente de los aerogeneradores Savonius es el bajo rendimiento que ofrecen debido a la resistencia que el diseño de las palas ofrece al viento.

Nuevos aerogeneradores inteligentes

<http://www.renovables-energia.com/2010/02/nuevos-aerogeneradores-inteligentes/>

La energía eólica se ha convertido en una alternativa real a los combustibles fósiles gracias a la investigación y al desarrollo de aerogeneradores mas eficientes. El próximo paso de la energía eólica son los **nuevos aerogeneradores inteligentes**, capaces de prever la dirección y fuerza del viento que se aproxima. Estos aerogeneradores inteligentes incorporan la tecnología Lidar Wind (Light Detection and Ranging). Un sensor láser en el exterior sería el encargado de identificar las características del viento que se aproxima, con lo que el [aerogenerador](#) se posicionaría de la mejor forma para aprovechar al máximo el viento. Se conseguiría una mayor eficiencia y además aumentaría la vida útil del aerogenerador al estar protegido ante las turbulencias. En la universidad de Risoe Dinamarca se han realizado con éxito las primeras pruebas practicas de estos nuevos aerogeneradores inteligentes. Solo es cuestión de tiempo que este sistema se incorpore a los parques eólicos actuales. La investigación es un elemento clave para conseguir una mayor competitividad de las energías renovables frente a las energías tradicionales. El futuro no depara nuevos avances tecnológicos en el sector energético. Estos aerogeneradores inteligentes son solo un primer paso.

Impactos de los aerogeneradores en el medio ambiente

<http://www.renovables-energia.com/2010/06/impactos-aerogeneradores-medio-ambiente/>

Una revolución en el sector energético se está produciendo. La **energía eólica de pequeña potencia** puede cambiar radicalmente nuestro modelo energético. Gracias a los constantes avances tecnológicos, los [pequeños aerogeneradores](#) son cada vez mas eficientes, mas seguros y menos ruidosos. Hasta hace poco estos [mini aerogeneradores](#) solo se podían utilizar en zonas aisladas debido principalmente al ruido y a las vibraciones que producían. En la actualidad cada vez se están instalando mas [aerogeneradores urbanos](#), modernas maquinas muy eficientes que demuestran el gran potencial de la generación distribuida de energía en nuestras ciudades.

Para el despegue de la energía eólica de pequeña potencia es necesario disminuir el coste por kw instalado, que en la actualidad está sobre los 3 mil euros. La combinación de una política que apoye al sector [mini eólico](#) y los futuros avances tecnológicos pueden llevarnos a una esperada y deseada revolución energética.

Montaje de un generador eólico

<http://www.renovables-energia.com/2010/12/montaje-de-un-generador-eolico/>

La energía mini eólica

<http://www.renovables-energia.com/2009/11/la-energia-mini-eolica/>

[EXTRACTO] El sector **mini eólico** está experimentando un fuerte desarrollo tecnológico, en el mercado se pueden encontrar pequeños [aerogeneradores caseros](#) de diferentes tamaños, versátiles, tecnológicamente muy fiables y de fácil instalación. En nuestro país, a diferencia de la [energía solar casera](#), la demanda de energía mini eólica es prácticamente nula. En cambio gobiernos como el del Reino Unido tienen el objetivo que en el 2050 un 40% de la electricidad generada sea a partir de micro generación, es decir de instalaciones mini eólicas, solares domesticas y mini hidráulicas.

OTRA

<http://www.ecologiaverde.com/aerogeneradores-domesticos/>

Una de las empresas que ofrece pequeños aerogeneradores para el usuario doméstico es **Swift Wind Turbine**. Son aerogeneradores que pueden producir hasta 1,5 Kw de forma silenciosa y están diseñados para su instalación en ciudades. Otra opción que se está barajando es la que propone la empresa **Magenn Power**. Se trata de aerogeneradores **flotantes**, esto es, **suspendidos en el aire a mayor altura** (como si de un globo de tratara) buscando zonas donde existen más corrientes de aire y más potentes. Se están haciendo pruebas para comercializar versiones de 10 y de 25 Kw.

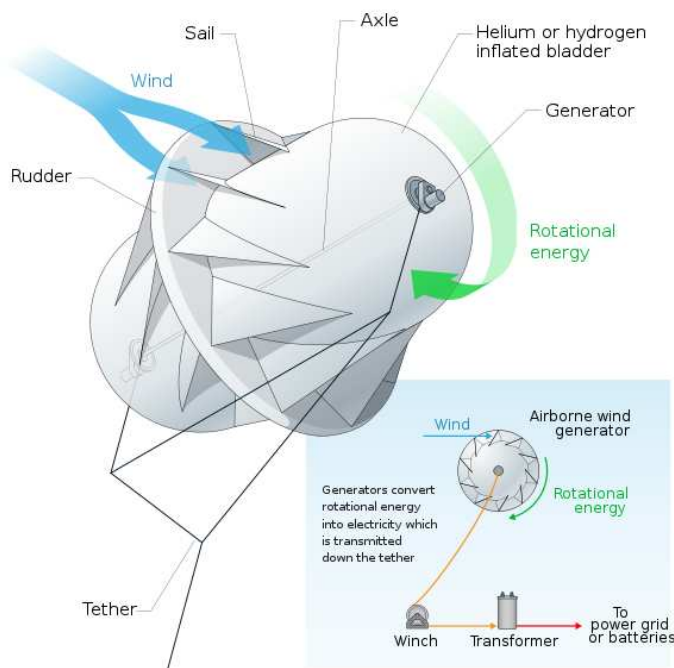


[/swiftspec.pdf](#)

Especificaciones técnicas y info de Swift Wind turbine (es un producto, no una empresa)

<http://www.cascaderenewableenergy.com/swift-wind-turbine.com>

<http://www.prevalingwindpower.com>



Magenn Power: airborne wind turbine

http://en.wikipedia.org/wiki/Airborne_wind_turbine

[donQi: turbina para ambientes urbanos](#)

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/08/30/donqi-turbina-eolica-urbana-de-alto-rendimiento/>

No debe extrañarnos que cada vez veamos más [aerogeneradores](#) de este tipo, y es que estamos convencidos que el futuro hará que empresas y particulares se preocupen bastante en generar su propia energía, nos referimos a un mundo en el que el consumidor también produce. Esta **turbina eólica** está catalogada dentro de la categoría urbana, es **donQi**, y ha sido desarrollada bajo la supervisión de la Universidad Técnica TU Delft (Holanda).

Este aerogenerador se ha diseñado para producir electricidad en entornos urbanos, donde el viento suele ser más débil, por eso puede trabajar desde velocidades de viento de 8,5km/h (2Bft) hasta los 110 km/h (11Bft), soportando rachas de más 200 km/h, aspecto éste muy a tener en cuenta. Gracias a que incorpora un silenciador patentado, es una turbina que no hará que el ruido en la calle sea mayor, aunque hay que señalar que también lo vemos apto para una instalación **doméstica**.



composicion.fotos Blog,IS-ARquitectura.es

El **rendimiento** lógicamente dependerá de los vientos dominantes en la zona donde se ubique pero, según el fabricante, puede llegar a cubrir el 75% de las necesidades de una casa, para esto es imprescindible el buen asesoramiento de un instalador que fije la turbina en la mejor ubicación posible, y que realice los estudios previos necesarios. Se puede instalar tanto en cubiertas planas como en tejados inclinados (ver fotos), cumpliendo con la normativa vigente para mini aerogeneradores y para inversores de baja tensión. Se entrega en color blanco pero existe la posibilidad de personalizarlo con motivos publicitarios, sobre todo si se va a poner en la vía pública, un aspecto que nos ha parecido interesante.

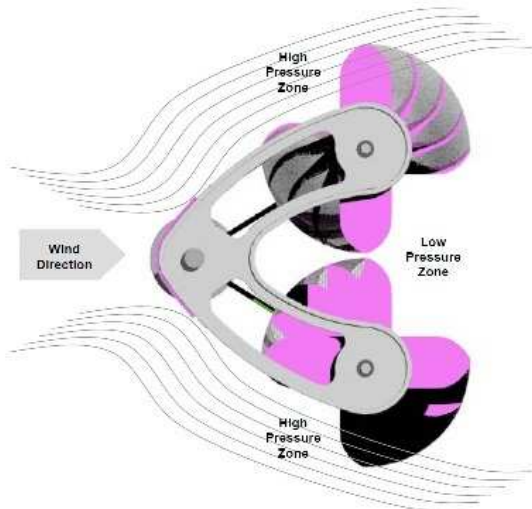
EOW2: turbina eólica para entornos urbanos

<http://blog.is-arquitectura.es/2012/12/07/eow2-generator-eolico-para-entornos-urbanos/>



Tenemos especial interés en todos y cada uno de los [molinos de viento](#) que están planteados para dar un suplemento de energía renovable a pequeños edificios, viviendas, escuelas, negocios,... en definitiva, para aprovechar vientos de bajas velocidades en los entornos urbanos y rurales. Lo normal es que se trate de diseños que consisten en una sola turbina, pero **EOW2** dispone de dos ejes verticales, con lo que es capaz de producir electricidad con cada una de sus turbinas, una al lado de la otra. La orientación apropiada la mantiene en cada momento gracias a la pieza frontal (*nariz*), que sirve también para dirigir el viento a cada una de las turbinas.

Este aerogenerador eólico ha sido diseñado para producir energía limpia (3,6kW) con vientos a partir de 2,7 m/s. El prototipo que se ve en las imágenes y vídeo ha estado trabajando durante más de un año en el área de Fort Worth (Texas, EE.UU.), y presume de estas otras características:



- Tiene una alta producción de energía, en relación a su tamaño.
- De baja emisión de ruido.
- Es fácil de instalar.
- Se considera seguro para las aves.
- Se puede montar con cuatro generadores diferentes.

La empresa creó una campaña de financiación en Kickstarter con el fin de crear las herramientas necesarias para la producción de cada una de las partes de estos aerogeneradores: palas, estructura, y dispositivos de montaje e instalación, pero desgraciadamente no tuvo éxito, así que esperamos que encuentren pronto otra vía para poder mejorar el prototipo, y luego colocarlo en el mercado.

Energía eólica con tecnología Zero Blade

<http://blog.is-arquitectura.es/2012/08/07/turbina-eolica-sin-palas-con-tecnologia-zero-blade/>



Saphon es una empresa de Túnez que está interesada en encontrar socios para producir y comercializar un innovador dispositivo de [energía eólica](#), el cual está basado en su propia tecnología denominada *Zero Blade*: no hay aspas o brazos, ya que la 'turbina' trabaja de forma similar a una vela, por eso su aspecto es más parecido al de una antena parabólica.

Según Saphon, estamos ante un dispositivo que es 2.3 veces más eficiente que los aerogeneradores eólicos convencionales, los cuales son capaces por término medio de capturar entre un 30-40% de la energía cinética del viento. En lugar de tener un rotor con palas, el viento es aprovechado por una vela que sigue un movimiento de vaivén, permitiendo convertir la energía cinética en mecánica (utilizando pistones). Si además tenemos en cuenta que la **turbina Zero Blade** es un 45% más barata de fabricar, estamos sin lugar a dudas ante un dispositivo que podría revolucionar el mercado de la energía eólica (a nivel doméstico también?).

Otro aspecto que la hace diferente, es su sistema de almacenamiento de energía, realizado a través de un acumulador hidráulico, aunque también puede convertir la energía cinética directamente en electricidad. Se han desarrollado ya varios prototipos de este **aerogenerador sin palas**, estando actualmente en un modelo de segunda generación que es el doble de eficaz que una turbina de 3 palas, y un 50% más barata de producir.

<http://youtu.be/iaflm61PtHk>

Power Flower: turbina doméstica de gran rendimiento

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/08/13/power-flower-turbina-eolica-domestica/>

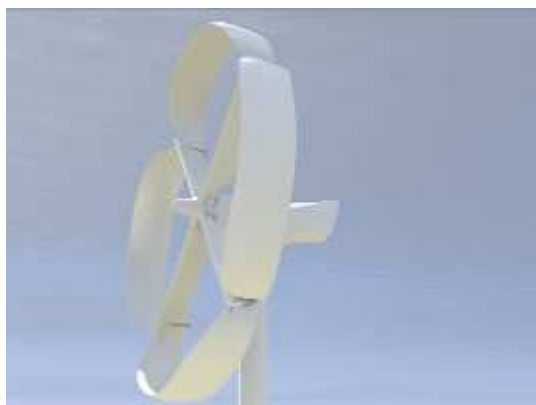


Entendemos que el diseñador (Nathan Hintz) haya querido expresar parte de su arte en este aerogenerador doméstico, tal vez con la intención de hacerlo más amigable con el entorno, pero que conste que a nosotros los aerogeneradores nos gustan tal cual son. En cualquier caso, **Power Flower** (no podía tener otro nombre) es una interesante opción a considerar a la hora de sacarle rendimiento al **viento** de nuestra azotea.

La mayor virtud de este modelo de **turbina** es la de poder darnos energía (400w) a velocidades bajas de viento (3.2km/h), que comparándolo con la de una turbina convencional (11.2km/h) ya es una gran ventaja, no hay más que fijarse en el vídeo para entender de qué estamos hablando. Power Flower es también fácil de instalar, no requiere grandes herramientas, dispone de un sistema de protección para evitar daños, y además su precio es muy competitivo. Se puede adquirir en diferentes tamaños del rotor, hasta los 121cm

GEDAYC: turbina de viento 50% más eficiente

<http://blog.is-arquitectura.es/2010/09/24/gedayc-turbina-de-viento-50-mas-eficiente/>



Este aerogenerador es diferente, está diseñado con un conjunto de cuatro aspas y 'cometas', una combinación que lo hace un 50% más eficiente que los modelos de hélice, ya que es capaz de generar energía a velocidades de viento de 6 m/s, una velocidad que es habitual en cualquier parte del mundo. Los grandes aerogeneradores actuales tienen su potencia nominal a partir de vientos de 12 m/s.

La turbina GEDAYC (Generador Eólico De Aspas Y Cometas) es un nuevo concepto que mejora el diseño de los actuales aerogeneradores, es cinco veces más barata de fabricar, de transportar y de instalar. En definitiva, es una manera económica de producir energía renovable, con un aerogenerador que parece ser bastante eficiente ¿lo llegaremos a ver en algún paisaje cercano?

Eco Whisper: una nueva turbina silenciosa

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/11/22/eco-whisper-turbina-eolica-silenciosa-con-soporte-abatible/>

Ésta no es la **turbina eólica** apropiada para poner en el tejado de una vivienda, pues se ha diseñado para ir sobre un poste de 18 metros de altura, pero sobre todo para ser más silenciosa y un 30% más eficiente que sus competidoras de tres aspas. Además añade la posibilidad de un fácil montaje, mantenimiento, y protección frente a fuertes vientos, ya que su soporte está articulado.



Eco Whisper es una **turbina de eje horizontal** con una capacidad de 20kW, para vientos medios de 9km/hora, o lo que es lo mismo: puede abastecer de energía a unas tres casas, o una pequeña industria. Su bajo nivel de ruido y alta eficacia se explican por el novedoso diseño en forma de cono, empleando 30 aspas unidas por varios anillos. En el vídeo que hemos añadido se observa

cómo ella sola se orienta según la dirección del viento, lo que provoca además que gire más rápido, siendo por tanto más eficiente.

El **aerogenerador** Eco Whisper admite vientos de hasta 190km/h, pero cuando las previsiones meteorológicas sean adversas, será suficiente con abatir su soporte para evitar daños, según se puede ver en las ilustraciones. Por todas estas características, esta turbina está especialmente indicada no solo para entornos rurales, sino también para zonas industriales o de periferia urbana (aeropuertos, polígonos industriales, centros comerciales, universidades...).

<http://youtu.be/OLOKxSxiRsQ>

EDDY: Turbina doméstica de eje vertical



<http://blog.is-arquitectura.es/2011/01/07/eddy-turbina-domestica-de-eje-vertical/>

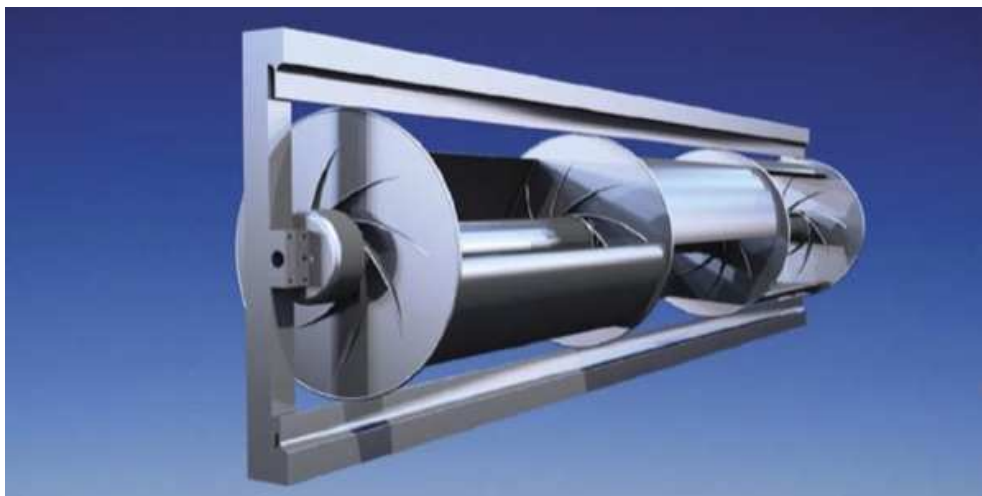
No todo en el CES de Las Vegas son gadgets, también se ha podido ver esta maravillosa **turbina eólica** de eje vertical, ideal para entornos urbanos, para colocar en menos de una hora en

la cubierta de una vivienda, o sobre un poste alto.

Estos aerogeneradores están fabricados para solucionar algunos de los inconvenientes más comunes de los entornos urbanos, como son las molestas vibraciones, ruido, además de estar adaptados para trabajar con velocidades de viento menores (3.5m/s) y resistir rachas de hasta 120km/h. Tienen una vida útil de 20 años, suficientes para amortizar la inversión hecha. Lo ideal es combinar una de estas **turbinas** con algunos **paneles solares**. El modelo EDDY se puede comprar tanto en color negro, plateado, o blanco.

Windpod: turbina de viento para entornos urbanos

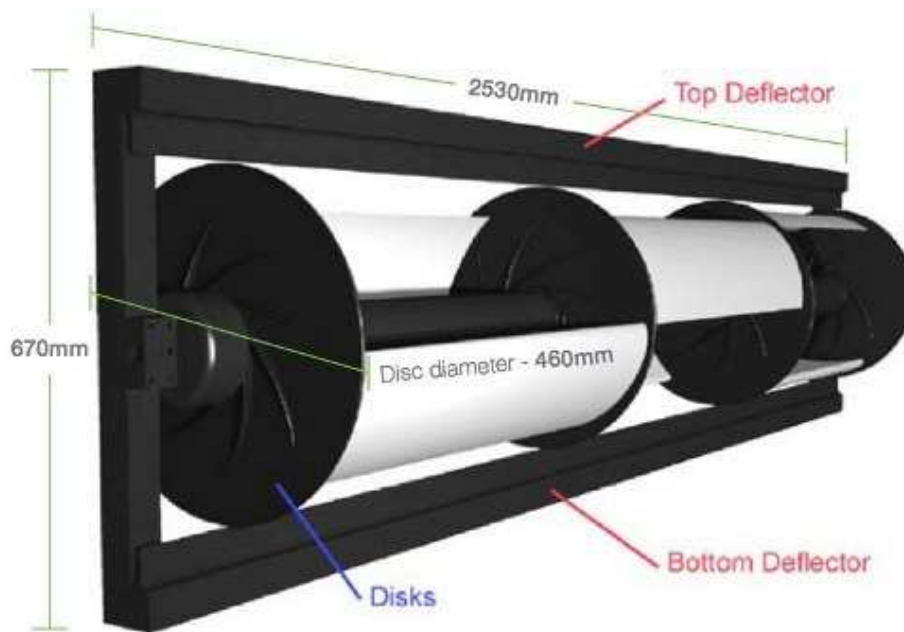
<http://blog.is-arquitectura.es/2012/05/15/windpod-turbina-de-viento-para-entornos-urbanos/>



Windpod es un aerogenerador creado por Graeme Attey cuyo diseño está enfocado a un uso residencial y comercial, de funcionamiento muy silencioso y que permite una instalación modular en edificios ya construidos, pudiendo adaptarse a diferentes necesidades.

Esta [turbina doméstica](#) puede trabajar en combinación con una **instalación de paneles fotovoltaicos**, o funcionar como una instalación independiente. Particularmente interesante son las propuestas de ubicación que el fabricante nos ofrece, ya sea colocando una fila de Windpods en la cumbrera de un tejado, una cornisa, el lateral de una fachada, o agrupando varias de ellas en algún lugar muy expuesto al viento, para formar ‘*windpod walls*’.

El modelo Windpod G1 es una **turbina de eje horizontal** con capacidad para generar 1kW a velocidades de viento de 12,5m/s. Tiene un diámetro de disco de 46cm, una longitud de 253cm, y una altura de 67cm. El peso total del módulo es de 35kg, según se puede ver en la siguiente figura.



Windpods G1 aluminium model weight approximately 35kg

Skystream 3.7: aerogenerador doméstico de 2,4kW

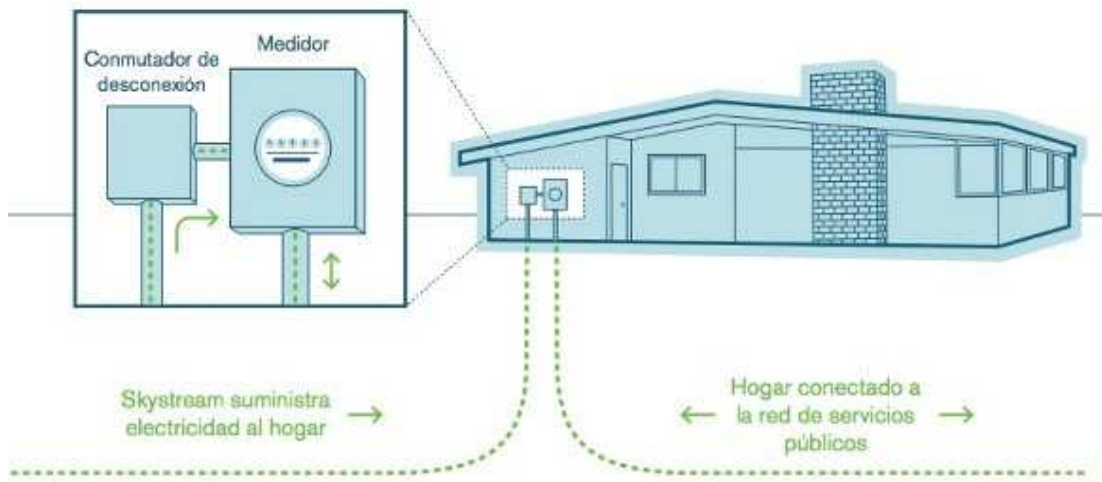
<http://blog.is-arquitectura.es/2012/06/01/skystream-3-7-aerogenerador-domestico-de-24kw/>



La competitividad, la bajada de precios, y la promoción de los dispositivos domésticos destinados a producir energía limpia, seguramente provocará un mayor aprovechamiento de las fuentes energéticas renovables en aquellos hogares bien soleados y/o expuestos al viento. El **aerogenerador Skystream 3.7** es uno de esos productos que hace más fácil a los dueños de viviendas o pequeños negocios, tomar la decisión de aprovechar la energía eólica que cruza su propiedad.

Con la turbina Skystream 3.7 va a ser posible que muchos hogares puedan reducir o eliminar sus gastos de factura eléctrica, ya que su potencia nominal de 2,4kW permitirá cubrir las necesidades de entre el 40% y el 90%, dependiendo de la velocidad del viento y del consumo medio mensual. Pero este **aerogenerador** también destaca por su compacto diseño y fácil instalación, pues viene con controles e inversor incorporados. Es una forma silenciosa y asequible de protegerse de los crecientes gastos en electricidad.

Skystream se puede conectar directamente a la instalación de electricidad de la casa (sin necesidad de baterías). Si hay viento, los electrodomésticos funcionan alimentados (en parte) por la energía que proporcione la turbina; en caso contrario, el hogar es abastecido por la energía de la compañía eléctrica contratada. En días de fuertes vientos es posible aportar el exceso de energía a la compañía, produciendo más ahorro.



La turbina Skystream 3.7 se puede instalar sobre una torre sin tensores, y opera a bajas revoluciones, contando con unas medidas de seguridad para protegerse de fuertes vientos (sin controles mecánicos). Opcionalmente puede llevar un **monitoreo remoto** con el fin de llevar un mayor control sobre su funcionamiento desde nuestra computadora.

El fabricante recomienda este tipo de aerogenerador para propiedades con un mínimo de 2.000m² despejadas de árboles y edificios, que las normativas locales permitan una estructura de 12,8m de altura, y que la compañía eléctrica tenga acuerdo de interconexión con los dueños de las viviendas.

Especificaciones técnicas de la turbina Skystream 3.7

Conviene tener en cuenta que detrás de este producto hay una empresa (Southwest Windpower, Inc.) con más de 20 años de experiencia en la fabricación de pequeños aerogeneradores. Las características técnicas principales son las que siguen:

- Potencia nominal: 2,4kW
- Peso: 77 kg
- Diámetro del rotor: 3,72m, con un área de barrido de 10,87m²
- Rotor con control de regulación de frenado
- Dirección de rotación: en el sentido del reloj del lado que sopla el viento
- Material de las aspas: compuesto reforzado con fibra de vidrio (3 aspas)
- Velocidad nominal: 50-325 rpm. Velocidad de las puntas: 66m/s
- Alternador: imán permanente sin ranuras ni escobillas, con Control Pasivo de Guiñada
- Alimentación a la red: Inversor Southwest Windpower 230 VAC 50 Hz

- Sistema de frenado: Regulación electrónica de frenado con control redundante por interruptor de relé
- Velocidad del viento para activación: 12,8km/h (3,5 m/s)
- Velocidad nominal del viento: 32 km/h (9m/s)
- Control del usuario: Sistema remoto inalámbrico con interfaz bidireccional
- Velocidad del viento para supervivencia: 225 km/h (63m/s)
- Ruido: 45 decibelios @ 12 m
- Garantía: 5 años



Voleo: una turbina eólica diferente

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/12/25/voleo-prototipo-concepto-turbina-domestica/>



Este artículo no trata sobre una turbina que esté en el mercado, al menos en el momento de escribirse, sino de un interesante concepto para producir energía en entornos domésticos. El proyecto lleva por nombre **VOLEO**, y se diferencia bastante de lo que podamos conocer en turbinas domésticas.

Aunque echamos de menos un vídeo que explique mejor sus funcionamiento, este aerogenerador se distingue por no tener un poste central, sino tres brazos con palas que se fijan a la parte alta de un soporte. La turbina doméstica Voleo ha sido diseñada por Osué Studio, del cual se desarrolló un prototipo técnico por los ingenieros de la École Centrale de Lille, y por lo visto con muy buenos resultados en cuanto a eficacia.

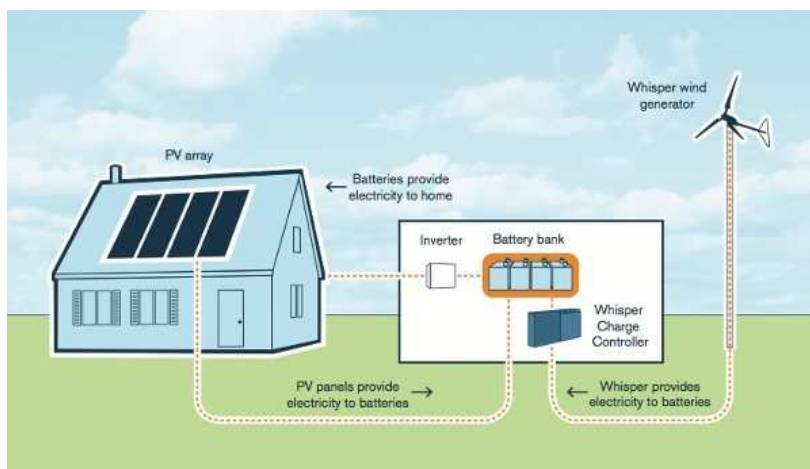
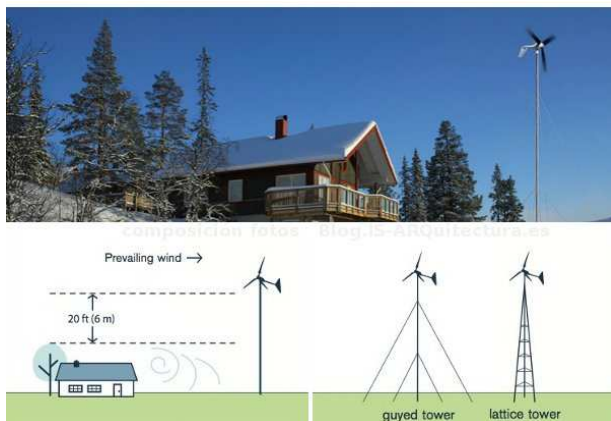
Whisper 100: turbina para el medio rural

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/10/19/whisper100-aerogenerador-domestico-casas-desenchufadas/>



¿En qué sitio no sopla el viento? Basta salir fuera para notar su presencia, es un recurso gratuito, no es de nadie, y se puede utilizar. Con una **turbina eólica residencial** se puede aprovechar el viento para darle energía al hogar, reducir nuestra dependencia del petróleo y las facturas energéticas. Hemos visto que **Whisper 100** reúne unas características valiosas para este fin, es un aerogenerador doméstico con un rotor de 2,1m de diámetro capaz de producir unos 100kWh al mes con vientos de una velocidad media de 5.4m/s (12mph).

Se trata de una turbina bastante silenciosa que se recomienda instalar en **viviendas apartadas** o desenchufadas de la red eléctrica, incluso en combinación con instalaciones de paneles fotovoltaicos. La manera correcta de colocar estos **pequeños aerogeneradores** es 6 metros por encima de cualquier obstáculo, en un radio de 76 metros, por eso está especialmente indicada para medios rurales. Su fabricante (Southwest) suministra también kits de **torres** que facilitan su instalación en pocas horas



Turbina doméstica de WindTronics

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/06/14/la-turbina-domestica-de-windtronics/>



La turbina doméstica **Honeywell** es probablemente la más conocida de la red, apareció en artículos de los blogs más prestigiosos dedicados a las energías renovables y sostenibilidad. El **aerogenerador** Honeywell es un pequeño y ligero sistema pensado para viviendas, pequeñas empresas, comunidades de vecinos... con capacidad para generar unos 1500kWh año, aunque lo que más impresiona es su capacidad para producir energía con velocidades de viento muy, muy bajas (0,8km/h). No hay más que ver el vídeo para darse cuenta de ello.

La grandeza de esta **turbina** está en que su diseño prácticamente ha eliminado la resistencia mecánica, gracias a una combinación de imanes y [estatores](#) en su anillo, haciendo que el sistema reaccione rápidamente a los cambios en la velocidad del viento, garantizando así una máxima captura de energía, sin el ruido y vibraciones típicas de los aerogeneradores. Mide tan solo 1.8 metros de diámetro y pesa 84 kgs, disponiendo de un apagado automático frente a vientos de 61,2 km/h. El aerogenerador Honeywell se puede montar en azoteas planas, cubreras de tejados, en postes y torres... Según WindTronics -su fabricante-, la turbina Honeywell es la más potente y de menor coste por kWh que jamás se ha hecho (en su clase y tamaño).

<http://youtu.be/8MOdvmf6Y7Y>

[Aerogenerador Honeywell](#) (Turbina de viento para uso doméstico)

<http://blog.is-arquitectura.es/2009/07/26/honeywell-aerogenerador-domestico-2mph/>



EarthTronics tiene en el mercado un modelo de **aerogenerador doméstico (Honeywell)** capaz de producir energía a bajas velocidades de viento (2mph) y funcionar hasta velocidades de 45mph (por autoprotección), cuando lo normal en las [turbinas domésticas](#) es que lo hagan en un rango de 7.5-29mph. El diseño de la turbina Honeywell es clave para la generación de energía a tan baja velocidad del viento, a diferencia de los modelos de eje vertical o de tres palas, éste se parece más a un ventilador, es más eficiente. Su diámetro es de 1,83m y pesa 43kg.



Por unos 3.230€ (\$4.500) estará disponible en las tiendas especializadas, se venderá con una caja computerizada, inversor y conectores. Según [EarthTronics](#), la turbina una vez instalada tiene un coste inferior a cualquier otra del mercado, y teniendo en cuenta su capacidad de producir 2.000kWh/año (el 15-20% del consumo medio de una casa), el retorno de inversión puede estar entre 12-36 meses.

[Winflex: aerogeneradores inflables](#)

<http://blog.is-arquitectura.es/2011/08/06/winflex-aerogeneradores-inflables/>



En busca de todo aquello que pueda significar un abaratamiento de los costes de las instalaciones relacionadas con las **energías renovables**, hemos encontrado un modelo de **aerogenerador** muy interesante que tiene un innovador rotor formado por una rueda inflada. Desde luego no estamos acostumbrados a ver **turbinas**

así, se llama **WINFLEX**, y está hecha con un material ligero y flexible, haciendo que sea mucho más barata (un 50%) y segura que cualquier otra del mercado. Al menos, eso es lo que nos cuenta su fabricante, una empresa afincada en Israel.

Esta tecnología ha sido desarrollada por el doctor Vladimir Kliatzkin, un científico experimentado en la producción de energía, motores de combustión interna y sistemas híbridos. Vladimir y su equipo (15 científicos e ingenieros) están convencidos de que el **retorno de inversión** de una de estas turbinas Winflex se puede reducir a unos 3-5 años, mucho más si se instala con la ayuda de alguna subvención pública.

La empresa ya ha desarrollado, construido y conectado a la red un par de modelos de estas **turbinas inflables**, de 10kW y de 200kW, pero el objetivo ahora mismo se centra en la producción de una con capacidad de 1MW. Nos preguntamos cuánto tardaremos en ver una versión doméstica de estos aerogeneradores tan ligeros, baratos, y probablemente más duraderos que los que existen ahora.

<http://youtu.be/MfEsXrdUEGA>

Vehículos aéreos sin motor

Es de reseñar que casi todos los aparatos sin motor son susceptibles de funcionar con motor, sin embargo debido a su peculiaridad de permanecer en el aire sin auxilio de motor, le dota de un diseño particular muy esmerado para aprovechar las fuerzas de sustentación, que en definitiva obliga a enmarcarlos como una categoría propia.

Aerostato: Un aerostato, montgolfier o globo aerostático es una aeronave no propulsada que se eleva usando aire caliente sirviéndose del principio de los fluidos de Arquímedes. Se deja llevar por las corrientes de aire, Se puede controlar su elevación, mediante bolsas de lastre y calentamiento, dependiendo del tipo de globo.

Dirigible: Funcionan con gases más ligeros que el aire, típicamente helio, aunque en un principio llegaron a funcionar con hidrógeno que fue reemplazado por el helio a raíz del famoso accidente del Hindenburg en la que viajaban como viaje inaugural personajes ilustres de la época. Hay alguna película sobre el tema en blanco y negro.

Ala delta: Aparato ingenioso habilitado aerodinámicamente para ser dirigido, lleva un arnés suspendido por debajo del ala donde va amarrado convenientemente el piloto y desde donde puede navegar. Su estructura es muy ligera, y a la vez frágil, suelen fabricarse desmontables completamente y plegables, para un fácil transporte, se usa comúnmente para la práctica deportiva o recreativa. Una cámara de fotos, le da un pequeño toque profesional. Depende en gran medida de los vientos, por lo que no resulta practicable en cualquier parte. El despegue se realiza desde un lugar muy elevado, como la ladera de una montaña. No se aconseja intentar navegar sin un guía instructor, ya que se deben conocer las características de los vientos y el manejo operacional del aparato, para que no suponga un accidente. El factor

riesgo está siempre presente. Existe otra versión de motor, para evitar la ausencia de vientos, con lo que suele llamarse mixto, ya que puede igualmente apagarse el motor, si las condiciones son favorables. Su forma como indica su nombre es en delta una especie de triángulo, los que tienen motor, suelen tener una forma alada con una gran [envergadura](#).

Paracaídas: Artefacto construido a base de fibras, o telas, formando una semicircunferencia, tienen unos tendidos de cuerdas que conforman el armazón del artefacto, que a la vez sirven de sujeción al arnés del saltador. El paracaídas, básicamente no vuela, sino que hace una caída frenada, permite un pequeño manejo direccional, que no es suficiente, sin embargo sirve para navegarlo a un destino específico a voluntad. Su construcción es extremadamente ligera y se arrolla sobre sí en forma de [pliegue](#) de abanico, antes de poder guardarlo para su utilización, en una mochila que es a la vez el arnés del saltador. Su fundamento está sacado del globo aerostático.

Parapente: Tipo de [paracaídas](#) de pequeño tamaño y gran manejabilidad comparado con los típicos paracaídas. Permite a [saltadores](#) expertos lograr una precisión de aterrizaje con buenas condiciones atmosféricas de muy pocos metros de error sobre el objetivo marcado. al igual que al ala delta, se le ha dotado de un pequeño motor, que debido a las menores dimensiones alares que el ala delta, lo hace más apto para situaciones más críticas. No obstante esta ventaja tiene en contra que el ala delta es más apta para remontar el vuelo en ausencia de viento, utilizando el motor.

Planeador: Es un aparato con una figura semejante a la de un avión, una aerodinámica excelente, y una gran envergadura alar, que es la que le dota de una gran sustentación. Pueden permanecer durante horas en vuelo, si las corrientes de aire no son muy desfavorables, y recorrer incluso miles de kilómetros (si el piloto aguanta). Su vuelo es suave, y para ponerse en vuelo, es remolcado desde un avión —llamado [nodriza](#)— hasta conseguir la altitud exigida, momento en el que se desprende del avión nodriza. Son muy ligeros, y suelen construirse con un metal ligero como el aluminio, maderas ligeras, y más actualmente fibras de carbono. Su uso acapara varias modalidades, desde el vuelo acrobático-deportivo, a la toma de fotos, el placer de las alturas, o incluso mediciones meteorológicas, hoy día ya en desuso.

AEROSTATOS (GLOBOS AEROSTÁTICOS)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Aerostato>



Un **aerostato** o **aeróstato** es una [aeronave](#) provista de uno o más recipientes llenos de un gas más ligero que el [aire](#), que puede elevarse o permanecer inmóvil en el mismo.¹ Los aerostatos incluyen los [globos aerostáticos](#), los [dirigibles](#) y los [Helikites](#). La palabra aerostato proviene del vocablo francés "aérostat", y este del griego "aer", aire, y "statos", quieto. Existen aerostatos de aire caliente y [aerostatos de gas](#).

Están compuestos por una bolsa que contiene una masa de [gas](#) o aire caliente más ligera que el aire exterior. En la parte inferior de la bolsa se puede unir una estructura sólida denominada barquilla o se le puede atar cualquier tipo de cuerpo, como por ejemplo un [sensor](#). Los

aerostatos no dirigibles se dejan llevar por las corrientes del aire, aunque algunos pueden controlar su elevación.

Los [globos aerostáticos](#) son aerostatos no propulsados ni dirigibles, mientras que los [dirigibles](#) son propulsados y guiados. En caso de que un globo esté amarrado permanentemente, se denomina [globo cautivo](#).

Más info en:

http://es.wikipedia.org/wiki/Globo_aerost%C3%A1tico

<http://www.monografias.com/trabajos91/globos-aerostaticos/globos-aerostaticos.shtml>

DIRIGIBLE



<http://es.wikipedia.org/wiki/Dirigible>

[EXTRACTO]

Un **dirigible** es un [aerostato](#) autopropulsado y con capacidad de maniobra para ser manejado como una [aeronave](#). La sustentación aerostática se logra mediante depósitos llenos de un [gas](#) de menor [densidad](#) a la atmósfera circundante. Difiere de la sustentación [aerodinámica](#), obtenida mediante el movimiento rápido de un

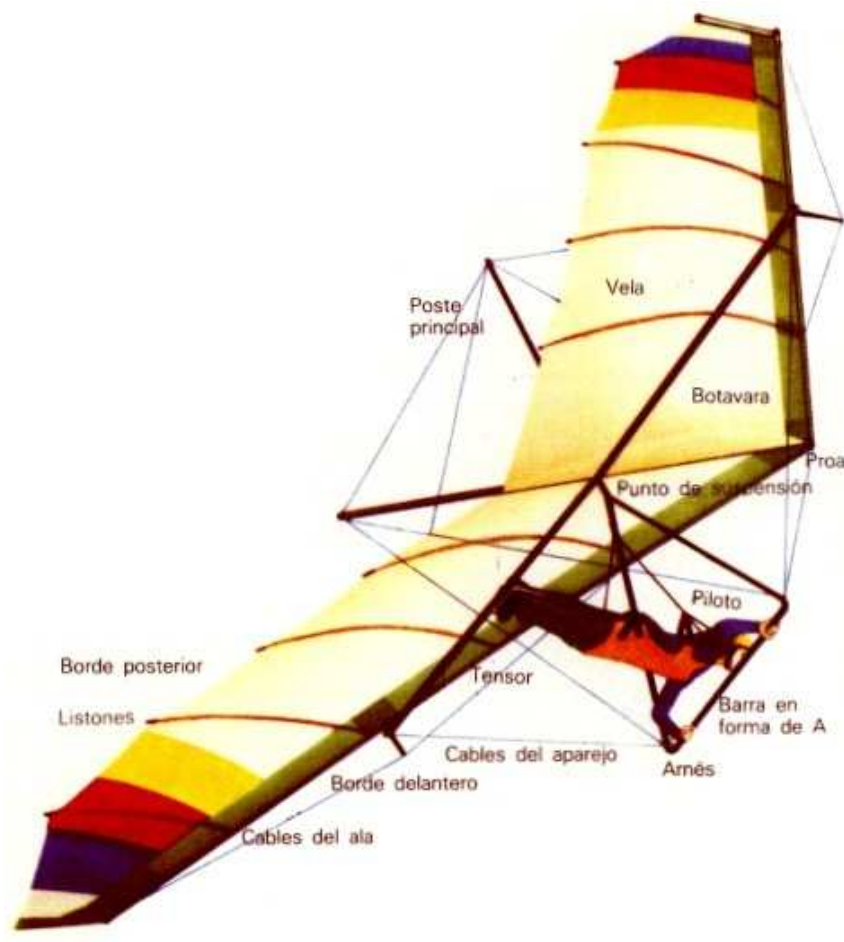
[perfil alar](#), como en el ala de un [aeroplano](#) o las aspas de un [helicóptero](#).

Fue el primer artefacto volador capaz de ser controlado en un [vuelo](#) largo. Su uso principal ocurrió aproximadamente entre [1900](#) y la década de [1930](#): para disminuir paulatinamente cuando sus capacidades fueron superadas por la de los aeroplanos, y además, después de sufrir varios accidentes de relevancia, el más notable de los cuales fue sin duda el incendio del [Hindenburg](#). Actualmente se los utiliza en una serie de aplicaciones secundarias, especialmente [publicidad](#).

ALA DELTA

http://es.wikipedia.org/wiki/Ala_delta

El **ala delta** (o aerodeslizador) es un mecanismo construido para [planear](#) y realizar [vuelos sin motor](#). El despegue y aterrizaje se efectúan a baja velocidad, por lo que es posible realizarlos a pie.



El ala delta se sirve de una superficie de tela muy amplia, con forma de delta, y parte de lugares elevados para planear.

Este [deporte](#) se basa en el aprovechamiento de [corrientes ascendentes de aire](#) o [termales](#) que con un ala delta, vuelan por los principios que se aplican a cualquier aeronave. Aprovechando las corrientes de aire ascendentes, el [piloto](#) puede mantenerse en vuelo durante largos periodos y realizar [acrobacias](#).

El ala delta se compone de una vela sustentada en una estructura de [aluminio](#) (o titanio) en cuyo centro va suspendido el piloto por medio de un [arnés](#) y normalmente adopta una posición de tendido, dirigiendo el ala delta por medio de cambios de posición pendular con lo cual desplaza el centro de gravedad. Las dos formas de despegue más utilizadas son remolcado, ya sea por un torno o mediante *aero-towing*, y el despegue a pie, el cual se realiza corriendo por una pendiente, hasta que el ala logra la sustentación necesaria o descolgándose en picada unos metros para obtener la velocidad necesaria.

PARACAÍDAS

<http://es.wikipedia.org/wiki/Paraca%C3%ADdas>



El **paracaídas** es, como su nombre lo indica, un artefacto diseñado para frenar las caídas mediante la resistencia generada por él mismo al atravesar el aire, logrando una velocidad de caída segura y prácticamente constante. Existe también otro tipo de paracaídas destinado a crear una desaceleración al cuerpo al que están sujetos. Se utilizan mayoritariamente en algunas aeronaves que poseen una velocidad de aterrizaje muy elevada, en donde la pista no ofrece la suficiente superficie para que el vehículo se detenga de manera convencional. También es utilizado en ciertos artefactos experimentales o en los famosos "dragsters" de carreras.

PARAPENTE

<http://es.wikipedia.org/wiki/Parapente>



PLANEADOR

<http://es.wikipedia.org/wiki/Planeador>

[EXTRACTO]

Un **velero planeador**, o simplemente un **planeador**, es un [aerodino](#) (una [aeronave](#) más pesada que el aire), de notable [superficie alar](#), carente de [motor](#) (no motorizado). Sus fuerzas de



sustentación y traslación provienen únicamente de la resultante general [aerodinámica](#), al igual que las de los demás planeadores como [parapentes](#) y [alas delta](#). Compartiendo con ellos la práctica del [vuelo libre](#), este tipo de aeronaves se emplea en el deporte del [vuelo a vela](#) (o volovelismo), aunque también ha sido usado para otros propósitos, p. ej. militares o de investigación.

Mobiliario Urbano

La mayoría de elementos urbanos tienen una gran resistencia a vientos por lo que no es común que sufran daños por los vientos más fuertes que puedan azotar a una ciudad (exceptuando catástrofes naturales como tornados o tormentas tropicales).

Para conocer los elementos que puedan ser susceptibles al viento fuerte y por tanto a un rediseño o mejora, pueden ser de utilidad las búsquedas de noticias o sucesos donde los vientos hayan provocado daños en ciudades, o zonas habitadas en general, y ver cuáles son los elementos más dañados.

<http://www.abc.es/local-alicante/20130119/abci-viento-arranca-denia-201301191653.html>

Las fuertes rachas de viento han causado desprendimientos de cascotes, desperfectos en **contenedores, toldos y carteles**, y caídas de árboles en los municipios de Alicante, Denia, Torrevieja, Elche y San Isidro. El incidente de mayor envergadura se ha producido en la capital de la Marina Alta, donde el panel prefabricado del polideportivo se ha desplomado, sin causar heridos, como consecuencia de la intensidad del viento. También en Denia se ha producido la caída de la pared de una vivienda, sin daños personales.

http://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza_provincia/zaragoza/2013/02/01/zaragoza_activa_plan_proteccion_civil_ante_riesgo_fuertes_vientos_220735_301.html

Según se establece en el Plan de Protección Civil, los principales puntos de atención en la vía pública son: **árboles, tapias de cerramiento, farolas y otros objetos de mobiliario urbano y carteles publicitarios**.

También se estará especialmente vigilante a posibles caídas de tejas y planchas de cubrimiento, antenas, persianas, macetas, andamios y lonas.

En zonas urbanas, se debe tener mucho cuidado **con la caída de cornisas, antenas, paneles publicitarios, andamios y, en general, con todas las instalaciones provisionales**, evitando caminar por las proximidades de aquellos que presenten mal estado o que amenacen peligro de desprendimiento.

<http://www.abc.es/agencias/noticia.asp?noticia=1344910>

El viento ha producido el cierre temporal de la carretera HI-1, carretera de la cumbre, por desprendimientos ramas y troncos en la carretera en la zona recreativa de La Hoya del Pino, así como la **caída de poste de tendido eléctrico** en la zona alta de La Frontera, según el Centro de Coordinación Insular de Emergencias (Cecopin)

<http://www.laverdad.es/murcia/v/20130125/region/viento-deja-heridos-region-20130125.html>

Pese a la fuerza del viento y el reguero de destrozos materiales, solamente hubo que lamentar dos heridas de carácter leve, ambas en pedanías de la capital regional que marcó un máximo de 84 kilómetros a la hora. Una mujer resultó lesionada en las afueras del centro comercial Las Atalayas en torno al mediodía, al caerle encima un **cartel**, siendo trasladada al Hospital Reina Sofía con una brecha en la cabeza. La otra incidencia también implicó a una mujer y una **valla, esta vez metálica**, en El Palmar.

En la Ciudad de la Cruz varios **paneles informativos, chapas del techo de la piscina municipal y otras piezas del mobiliario urbano** fueron arrancadas de cuajo por las fuertes ráfagas de viento. Durante la mañana se produjeron varios cortes de suministro eléctrico en varias zonas del casco urbano, así como en fábricas y naves industriales. Por la tarde noche, en algunas calles del casco urbano el alumbrado público no funcionaba correctamente; dejando algunas plazas casi a oscuras.

<http://www.europapress.es/andalucia/sevilla-00357/noticia-ascienden-mas-1500-incidencias-viento-lluvia-registradas-112-andalucia-20130119191119.html>

...fuertes rachas de viento que soplan desde primera hora, que ha ocasionado incidencias en prácticamente todas las provincias, relacionadas con problemas puntuales de suministro eléctrico, caídas de ramas, árboles, **señales**, cascotes y elementos del mobiliario urbano en el viario y red de carreteras.