

MULTIHERRAMIENTA

00122

3



Tesis profesional para obtener el
Título de Licenciado en Diseño
Industrial presenta:

Cristián Bredée Tovar

Con la dirección de:

Ing. Ulrich Schärer Sauberli

y la asesoría de:

**D.I. Fernando Fernández
Barba**

**D.I. José Luis Alegría
Formoso**

**Ing. Jorge Escalante
Granados**

D.I. José Luis Colín Vázquez



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Declaro que este proyecto de
tesis es totalmente de mi autoría
y que no ha sido presentado
previamente en ninguna otra
institución educativa.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional

NOMBRE: Cristián Bredée Tovar

FECHA: 7 Feb/2003

FIRMA: [Firma]

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**TESIS CON
FALLA DE
ORIGEN**

PAGINACION DISCONTINUA



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL CDI

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE BREDEE TOVAR CRISTIAN No. DE CUENTA 9851191-6

NOMBRE DE LA TESIS Multiherramienta

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día de de a las hrs.

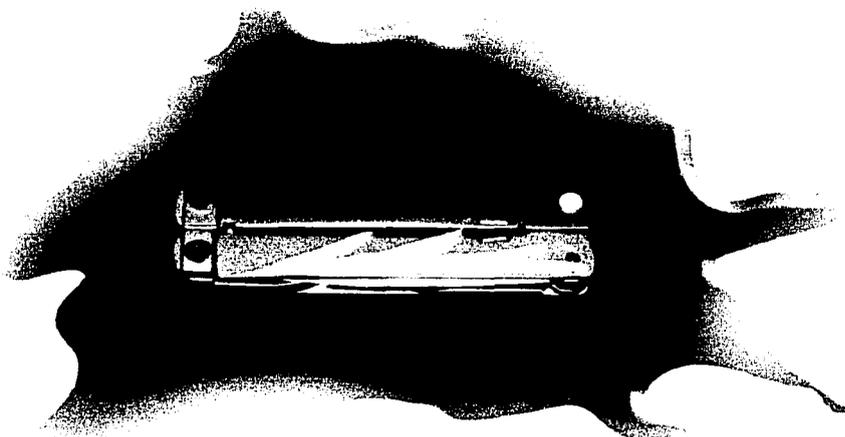
ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 15 enero 2003

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
VOCAL D.I. FERNANDO FERNANDEZ BARBA	
SECRETARIO D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
PRIMERSUPLENTE ING. JORGE ESCALANTE GRANADOS	
SEGUNDOSUPLENTE D.I. JOSE LUIS COLIN VAZQUEZ	

ARQ. FÉLPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

MULTIHERRAMIENTA : ZURKA



Esta tesis contiene un trabajo de investigación de diseño industrial. Para su elaboración se contó con el apoyo de ingenieros, diseñadores industriales y escritores. La mayor parte de la información teórica se obtuvo de libros de la biblioteca Clara Porset del CIDI, Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, de la UNAM, así como de variadas revistas especializadas.

Para llegar al diseño final se tuvieron que hacer muchos dibujos para lograr una primera definición visual, presentaciones virtuales en 3D para comprender de forma volumétrica la interacción de cada una de las partes diseñadas, pruebas con materiales, simuladores funcionales para definir los mecanismos reales y por último un modelo funcional hecho de plástico representando el producto final.

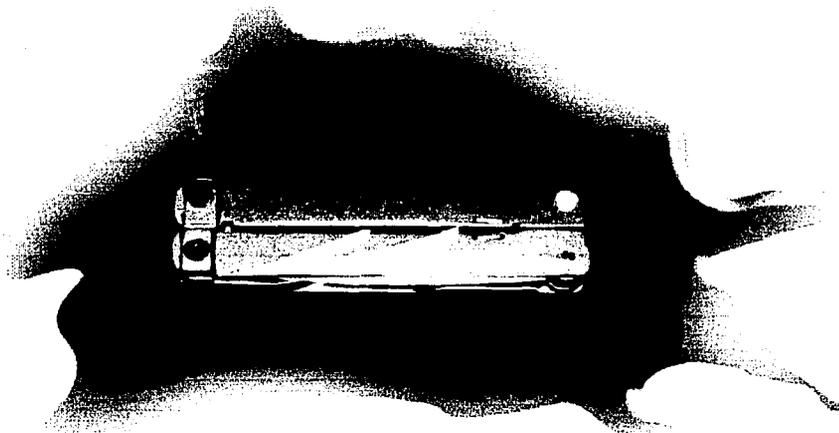
La multiherramienta es un producto que puede ser utilizado por cualquier persona, son productos frecuentemente obsequiados. Se pueden vender en prácticamente cualquier tipo de local comercial, y su precio al

público, de acuerdo a un estudio de mercado, debe de oscilar por los 550 pesos.

La innovación principal del la multiherramienta Zurka, es el sistema, generado por un nuevo botón de seguridad, lo cual crea una compleja red funcional de las partes internas, así como un aspecto estético en los mangos completamente diferente al de las multiherramientas actuales; estos dos elementos y el nombre del producto están sujetos a patente ,registro de diseño y registro de marca.

El producto se planeo para estar hecho en acero inoxidable y para su fabricación se requieren procesos de forja y troquel. La multiherramienta es un utensilio controlado por la mano, por lo tanto el trabajo de investigación ergonómica considera principalmente este tipo de factores.

MULTIHERRAMIENTA (MULTI-TOOL) : ZURKA



This thesis contains an industrial design investigation. For it's elaboration there was help from engineers, industrial designers, and writers. Most of the theory information was obtained from books out of the Clara Porset library at the Industrial Design Investigation Center (CIDI Centro de Investigaciones de Diseño Industrial), At UNAM; there was also much information obtained from specialized magazines.

To get to the final design there was a lot of drawing work in order to get a basic visual definition, 3D presentations where needed to get a volumetric comprehension of each of the designed pieces; material testing, functional simulators to define the real mechanisms and at last a plastic model representing the final product.

A multi-tool Is a product that can be used by any person, they are even given as a gift quite often. They are sold in almost any kind of store. It's price to the public, after a market study tells us that the price to the public should oscillate the US 50 dollars.

The most important innovation of the Zurka multi-tool, is the system, generated by the new security button, and the complex network created between each internal part. Also the looks of the handles are completely different to today's multi-tools. These two elements and the product's name can be object of patents and registries.

The product is planned to be made out of stainless steel, a forging and punching process are needed for its fabrication. The multi-tool is an object controlled by hand, so the ergonomic investigation considers primordially these kind of factors.



Agradecimientos

Primero me gustaría agradecer a toda mi familia por apoyarme siempre en mis estudios, a mis amigos de la universidad por vivir ese frenesí conjunto por el diseño industrial y la arquitectura y a mis maestros de la carrera por contagiarlo.

Sin olvidar a todos aquellos árboles que murieron, y que convertidos en papel me han servido estos 25 años para escribir y dibujar.

Índice

1.- Antecedentes.

2.- Introducción.

- 2.1.- ¿Qué es una multiherramienta?
- 2.2.- El origen de las multiherramientas.

3.- Factores de mercado.

- 3.1.- Análisis de productos análogos en el mercado.
- 3.2.- Tabla comparativa de la competencia directa.
- 3.3.- Competencia indirecta.
- 3.4.- Sondeo del mercado nacional
 - 3.4.1.- La encuesta.
 - 3.4.2.- Resultados del sondeo.
 - 3.4.3.- Consideraciones de diseño.
- 3.5.- Conclusiones.

4.- Factores de materiales y procesos

- 4.1.- Producción.
- 4.2.- Conclusiones.

5.- Factores de uso y funcionamiento

- 5.1.- Factibilidad de giros.
- 5.2.- Funcionamiento y fuerzas.
- 5.3.- Secuencia de operaciones.
- 5.4.- Conclusiones.

6.- Factores humanos

- 6.1.- Ergonomía.
- 6.2.- Seguridad.
- 6.3.- Operabilidad.
- 6.4.- Conceptos visuales.
- 6.5.- Mal uso de la multiherramienta.
- 6.6.- Implicaciones psicológicas.
- 6.7.- Atributos auxiliares.
- 6.8.- Ergonomía y funcionamiento de los utensilios.
- 6.9.- Conclusiones.

7.- Factores estéticos y de semiótica

- 7.1.- Ideología sobre tendencias estéticas
- 7.2.- Sensibilidad y tendencias futuras
- 7.3.- Conclusiones

8.- Factores de comunicación gráfica

- 8.1.- Conclusiones.

9.- Factores de envase y embalaje

9.1.- Conclusiones.

10.- Factores de medio ambiente y ecología

10.1.- Conclusiones.

11.- Factores de comercialización

11.1.- Conclusiones.

12.- Factores de legislación

12.1.- Conclusiones.

13.- Perfil de producto

14.- Primeros conceptos

- 14.1.- Bocetaje.
- 14.2.- "Pinza sandwich"
- 14.3.- La pinza , la mordaza.
- 14.4.- Los mangos.
- 14.5.- Las tijeras
- 14.6.- Los seguros
- 14.7.- Visualización de todo el conjunto
- 14.8.- Aspecto

15.- Desarrollo de diseño final

16.-Diseño final

- 16.1.- Zurka: el nombre
- 16.2.- Apariencia austera
- 16.3.- Diagrama de piezas
- 16.4.- Armado de piezas
- 16.5.- Orden de ensamble
- 16.6.- Descripción de piezas
- 16.7.- Aspecto final
- 16.8.- Costo de diseño

17.-Planos

18.-Bibliografía

1.-Antecedentes

Esta tesis surge a raíz de un concurso llevado a cabo en el CIDI (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial) de la UNAM, bajo el mismo concepto de diseño de una nueva multiherramienta. Mi proyecto resultó ganador y se me otorgó la opción de desarrollarlo como tema de tesis; el diseño original presentado en el concurso después de un análisis más profundo, se descartó, lo que me da la oportunidad de crear un perfil de producto auténtico, el cual se base en información más precisa del universo de multiherramientas que derive en un nuevo diseño ubicado en la realidad productiva de Klein Tulmex, la cual se resume a continuación:

Es la única fábrica mexicana de pinzas forjadas, (Truper únicamente maquila partes de origen chino); cuenta con un *Know How* de más de 30 años en el proceso de forja y maquinados metálicos, existe únicamente una fabrica en Tultitlán, Edo. de México, tiene una extensa área de procesos de forja, templado, maquinados a base de cortadores especiales y brochados, una zona de enderezado manual, así como de acabados con recubrimientos plásticos (inmersión de PVC) para los mangos de las pinzas y finalmente un área de empaque y almacén.

Es una empresa sobreviviente de las crisis económicas del país y no ha invertido mucho en el rediseño de sus productos debido a que cuenta siempre con suficiente trabajo para cumplir con su demanda anual de un millón de pinzas, que equivale a una tercera parte del mercado nacional.

Klein Tulmex ha introducido recientemente procesos de inyección de plástico para los mangos de sus desarmadores, lo cual indica un creciente interés por el rediseño de sus productos.

Un número reducido de partes de sus pinzas son hechas en empresas externas, en maquiladoras especializadas, las cuales le distribuyen partes comerciales como pernos y remaches. Detalles sobre sus procesos productivos se explicarán más adelante en el capítulo de Materiales y Procesos.

Herramientas Klein S.A. de C.V. cuenta con las siguientes marcas comerciales:

- Klein Tulumex
- Klein Tools
- Urrea
- Rydon
- Fortem
- Gold Special Line
- Kennedy
- Catu
- All-tools
- Y pedidos especiales con la marca: Gigante, Luz y Fuerza, CFE y Telmex.

En caso de no contar Herramientas Klein con la maquinaria necesaria para la fabricación del nuevo producto, las multiherramientas son sobre todo objetos hechos de piezas troqueladas de la lámina acero inoxidable, se recurrirá a empresas externas para su maquila, pero se evitará lo menos posible este tipo de situaciones, esto quiere decir que Klein pretende invertir a largo plazo en tecnología que permita producir la multiherramienta dentro de su planta actual o en una nueva.

El tipo de empresas a las que se tendría que recurrir son sobre todo para resolver las problemáticas de inyección de plástico, para hacer los elastómeros en los mangos, y de troquelado, para hacer 95% de las partes metálicas. Esto es lo más conveniente en la primera etapa de la comercialización del producto. Todo nuevo diseño tiene un riesgo de rechazo en el mercado, y con este método se pueden reducir los riesgos de pérdidas en caso de que ello suceda. Parte del trabajo del diseñador industrial consiste en estar sensibilizado con el mercado y aumentar la posibilidad de aceptación del producto.

2.-Introducción

Anualmente se producen millones de objetos enfocados a la satisfacción del consumidor, dependiendo de la utilidad que le remita al comprador el producto adquirido, deriva el éxito o fracaso del mismo.

Los objetos pueden ser útiles tanto por su valor funcional, ergonómico, estético, económico, productivo, emotivo, etc; pueden haber tantos valores distintos como personas en la Tierra y una gran parte de ellos son simplemente subjetivos. En todos los casos el objeto siempre tiene un fin, una utilidad específica y por lo tanto un peso social.

Podemos entender el valor que la gente otorga a los productos comerciales en base a su utilidad, entre más aumente este factor, más es la retribución hacia el comprador por el gasto efectuado. En gran medida esto es lo que ha favorecido el avance de nuevas tecnologías, nuevas utilidades que se integran a los objetos, volviéndolos cada vez más complejos. Su pretensión: superar al objeto común, y esto le trae como consecuencia a la empresa ganancias más elevadas o simplemente superioridad hacia la competencia.

Una multiherramienta es un objeto que demuestra este concepto en todos sentidos, su fin principal es la utilidad y entre más útil, mejor; con ello se logra una satisfacción mayor y por lo tanto una retribución más justa del consumidor.

Quizás una herramienta que integre todas nuestras necesidades del momento sea la perfección buscada, lograr el "utensilio universal", un objeto capaz de tenerlo todo. Sin embargo el mundo que nos rodea y el conocimiento que tenemos de él, aun no nos permite llegar a tal grado de sofisticación. El servicio que da una multiherramienta es limitado, sin embargo se busca obtener la mayor cantidad de funciones posibles, con el menor tamaño y costo; aprovechar al máximo los recursos disponibles.

2.1 ¿Qué es una multiherramienta?

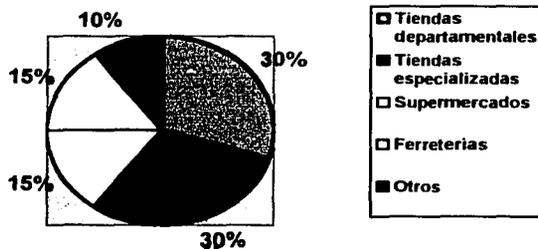
Es un objeto con la cualidad de contener diversos utensilios de uso común en un solo y reducido espacio.

Es considerada como una herramienta poco profesional, pues sus funciones son limitadas pero variadas. La gente lo compra porque es un objeto práctico, pequeño, fácil de entender y utilizar, seguro y puede

resolver muchos problemas mientras se encuentra uno de viaje, acampando, o simplemente trabajando en la oficina o casa. Además son productos frecuentemente obsequiados, pues son poco comprometedores y a todo mundo les gusta, incluso existen grupos y asociaciones de coleccionistas. A una multiherramienta también se le puede conocer por su nombre en ingles como: *multitool*.

Las más comunes integran utensilios como los siguientes: navajas, desarmadores, sacabocado, pinzas, destapacorchos, botellas y latas, serrucho, tijeras, lima, regla y palillo, acompañados de un estuche o piezas intercambiables como diferentes cabezas de desarmador; la variedad es muy amplia y en todo caso lo que hacen los diferentes fabricantes de multiherramientas es hacer diferentes combinaciones de utensilios de acuerdo a estudios de mercado para determinar las necesidades que el usuario considera prioritarias.

Son productos de fácil comercialización, se venden en muchos lugares, desde enormes tiendas departamentales, hasta pequeñas puestos callejeros y tiendas especializadas. La gráfica presentada a continuación nos da una idea del porcentaje que ocupan los diferentes establecimientos de venta.



El hecho de que actualmente estos productos no cuenten con una innovación realmente trascendente (no ha cambiado en décadas) nos indica un estancamiento creativo o un grado de evolución muy avanzado de los productos ya existentes, sea la razón que sea, esta tesis es una aventura en la que se pretenda diseñar una nueva multiherramienta y se considera esa falta de innovación y homogenización del mercado como indicador para desarrollar un nuevo diseño, el cual se distinga lo más posible de los existentes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El diseño de una nueva multiherramienta no sólo implica cambios estéticos, ergonómicos y funcionales, requiere de una investigación de procesos de producción muy cuidadosa. Además tratándose de un objeto de muy pocas tolerancias y precisión, se necesitará de la ayuda de ingenieros y especialistas con un amplio conocimiento en procesos metálicos y plásticos.

2.2 El origen de las multiherramientas

Resulta pertinente mencionar en este capítulo la relación que ha tenido el hombre con este tipo de utensilios caseros, pues quizás nos lleve a entender con más precisión el valor cultural de las multiherramientas.

"De las primeras cosas que aprendió a hacer el hombre fueron el hacha y el cuchillo... Es el útil más antiguo fabricado por el ser humano, lo cual describe de forma tácita la naturaleza y futuro de la especie." (1)

Los romanos fueron los inventores del sistema en el que dispones una cuchilla plegable, la hoja giraba sobre un eje y encajaba en una ranura practicada en el mango; con este sistema fabricaron una amplia variedad de cuchillos de uso diario, con una hoja de hierro de gran calidad, "han aguantado el paso de los siglos mejor que los elaborados cuchillos medievales con empuñadura de marfil". Además los romanos fabricaron cuchillos de cobre y bronce, desarrollaron tal variedad de cuchillos (para zapateros, había para el herrero, el queso, la fruta, el pescado, la carne, para la caza... y hasta para las uñas) que la mesa llegaba a convertirse en un verdadero muestrario de cuchillería. Sobre el valor que ocupó este tipo de utensilios explica la siguiente cita:

"Su rareza y precio convirtieron al cuchillo en objeto de regalo a recién casados, costumbre griega que adquirieron los romanos, quienes lo traspasaron a los pueblos medievales. Las mujeres, tras los esponsales, abandonaban un pequeño cuchillo que solían esconder en el ligero, con lo que daban a entender que ya no necesitaban ir armadas por tener quien las protegiese.

En Europa medieval se esperaba de los invitados que acudiesen a los banquetes llevando consigo sus propios cuchillos, ya que los anfitriones no podían proporcionar tan rico objeto a tantos huéspedes. Pero claro, esto no iba con los grandes potentados, que disponían en su mesa de cinco clases distintas de cuchillos, alineados uno junto al otro, cuchillo de comer, de trinchar, de cortar pan, para preparar la hogaza, e incluso para rallarlo. Los cuchillos se presentaban en la mesa en un estuche de cuero, de donde los sacaba el usuario; junto al estuche se ponía un punzón y una lima para afilarlos si ello era necesario."(2)

En base a esto no es difícil entender la necesidad que tuvo una persona del pasado para compactar y plegar sus utensilios de trabajo diario.

La generalización del uso de utensilios caseros hechos de plata, acero inoxidable y recubrimientos de plata, es relativamente reciente, pues la materia prima tuvo que haber sido descubierta en cantidades suficientes para cumplir con la demanda, además de mano de obra que conociera sobre procesos de fundición y acabados. Además se necesitaron cambios en las costumbres de los europeos por nuevos hábitos, sobre todo en la forma de comer. Sobre este cambio habla la siguiente cita:

"Después de la introducción de los cubiertos... especial atención se dio a minimizar el espacio ocupado por el cuchillo y el tenedor, cuando este no se usaba el mismo mango servía para la cuchara."(3)

Fue durante la colonización que se empezó a trabajar más con plata, y fueron los artesanos de las nuevas colonias los primeros en empezar a fabricar cuchillos hechos de acero. Varios años después, en 1817, en la fábrica Russell Manufacturing Company of Turners Fall, Massachussets, se simplificó el proceso artesanal y redujeron los procesos a 16 pasos, con lo que tuvieron dominado por mucho tiempo gran parte del mercado de cuchillos.

Posteriormente se empezaron a fabricar más utensilios con acero inoxidable, resultado de una combinación de acero con cromo y níquel; su popularidad se basa en un buen acabado, durabilidad, su facilidad de mantenimiento y su bajo costo (comparado con la plata).

Una historia similar ocurrió con los demás utensilios que observamos en una multiherramienta, se simplificaron y se perfeccionaron, por ejemplo las tijeras, las más antiguas eran de una sola pieza. Las cuchillas cortantes y flexibles eran de la misma hoja curva, y así pervivieron hasta la edad media; en el siglo XIV, se inventaron las de clavija entre los dos brazos o cuchillas, tal como las conocemos hoy en día. Algunos otros utensilios no son tan antiguos, como el abrelatas, que curiosamente no se inventó sino hasta varias décadas después de la propia lata de conservas, ese abandono se debía a que las primeras latas eran enormes, pesadas y de gruesas paredes de hierro, sólo cuando se consiguió crear un envase más ligero, con reborde en la parte superior, hacia 1850, se pudo pensar en un abrelatas. Este es un ejemplo muy simple sobre cómo determina el mundo que nos rodea el origen de una nueva herramienta y por lo tanto también las aplicaciones y tipo de instrumentos integrados en las multiherramientas.

3.-Factores de mercado

Nuestra competencia directa sería Leatherman, Victorinox y Truper, por ser las compañías con mayor inserción en el mercado mexicano, sin embargo el Internet ha favorecido la entrada de otras marcas que podrían afectar de un modo significativo, a excepción de la marca de multiherramientas Gerber; en un sondeo de mercado se pudo observar que las personas tienen una valoración muy positiva por sus productos, incluso superior a las de distribución nacional. Los resultados de ese sondeo se exponen al final de este capítulo.

A continuación se hace un análisis de los productos análogos del mercado, desde un punto de vista de diseño industrial, es decir, considerando su funcionalidad, estética, métodos de producción, ergonomía y calidad.

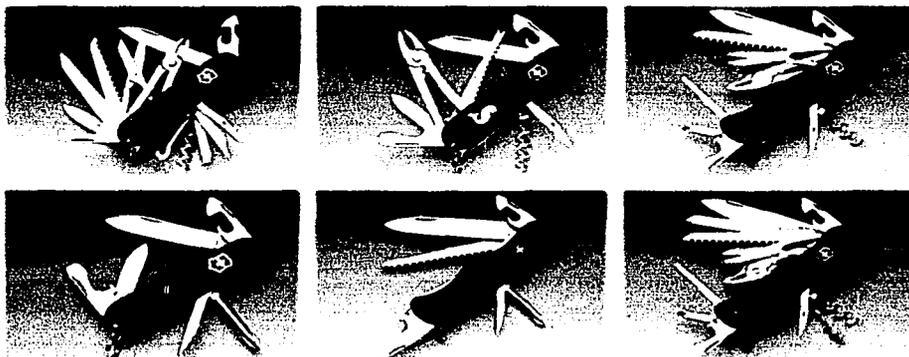
3.1 Análisis de productos análogos en el mercado:

VICTORINOX

Empresa de origen suizo, conocida a nivel mundial por sus navajas de bolsillo, ha logrado hacer una herramienta muy versátil y estética.

Utilizan procesos de troquelado, fundición, forja y vaciado de resina para desarrollar sus productos, varios de ellos cuentan con un ligero maquinado final.

Durante los últimos años, Victorinox ha aumentado su número de productos considerablemente, para efecto de este estudio sólo se eligen aquellos que además de navajas y desarmador plano, tienen pinzas u otro tipo de utensilios (desarmadores Philips, llaves Allen...)



Estas navajas tienen las pinzas localizadas de modo tal que al girarse y sacarse, de su lugar de reposo, quedan acomodadas cómodamente en el extremo de la "cacha" o mango de la navaja.

- La desventaja de esta pinza es que no puede ser muy grande, por que de lo contrario queda reducido el espacio para los demás utensilios.
- Es una pinza demasiado corta y la fuerza de palanca no es suficiente para un trabajo pesado.
- Debido a que es una herramienta de presión y a que su superficie es pequeña, no es ergonómica pues se da un corte de circulación en los dos o tres dedos empleados para activarla.

Los desarmadores son desplegados de modo tal que coincidan con el eje horizontal de la navaja, lo cual puede resultar muy útil para la fuerza de torque.

- Su desventaja es que son muy cortos, y no permite llegar al desarmador a lugares escondidos, como sucede generalmente, pues todos los aparatos tienden a esconder sus tornillos de ensamble.

Existen algunos desarmadores de tipo "Philips" que son desplegados de modo tal que su eje coincide con el eje vertical de la navaja, estos tienen la ventaja de que pueden ser piezas gruesas y que no estorban a las demás y tienen mejor torque.

- La desventaja de este desarmador es que es muy estorboso, porque la cacha quita visibilidad.
- Dado que el desarmador sale de la parte central de la multiherramienta, no puede tener una longitud mayor a la mitad del tamaño de la cacha y por lo tanto es demasiado corto.

Dados los problemas que presentan las navajas para trabajos más específicos, Victorinox desarrolló una multiherramienta llamada *swisstool*, cuyo funcionamiento es igual a las Leatherman.



Fig. 1



fig. 2

Estas pinzas, son mucho más grandes y salen ingeniosamente del interior del mango de la multiherramienta. La longitud del mango permite desarrollar una fuerza de presión mucho mayor a la de las pequeñas pinzas de las navajas.

- La desventaja de esta pinza es que sigue siendo muy delgada.
- El mango con la que se hace presión es cuadrado y no tiene un recubrimiento de plástico, lo cual sugiere que no es para un trabajo muy pesado, como lo muestra la publicidad en el cuadro de la derecha (fig. 2)
- Esta herramienta puede resultar poco útil para un especialista, más bien podría considerarse como un producto juguetón, y poco profesional, incluso se puede observar un sacacorchos en la imagen izquierda (fig. 1)

Esta multiherramienta cuenta con un estuche por separado que incluye un set de cabezas de desarmador con un adaptador "universal". Lo cual convierte el *swisstool* en realmente dos artefactos distintos.

- La desventaja de tener dos partes separadas es que una se pierda. Sin embargo aumenta la cantidad de funciones de la mutiherramienta de modo considerable.

Las navajas y demás utensilios funcionan en los dos mangos de igual forma que en los productos anteriores de Victorinox.

- Su desventaja es que ahora queda su eje desfasado, lo cual repercute en la visibilidad y en la precisión a la hora de la ejecución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LEATHERMAN

Esta fábrica de herramientas se considera como la primera en crear una multiherramienta capaz de contener una pinza de tamaño considerable, además cuenta con otros utensilios que son muy parecidos a los de la marca Victorinox. Dentro del ámbito de este tipo de multiherramientas, Leatherman es definitivamente la pinza más popular a nivel mundial y con más años de experiencia. Victorinox es reconocido mucho más, pero como navaja, no como pinza.

Sus procesos incluyen fundiciones, troquelados, maquinados y en modelos recientes incorporan acabados de color, lo cual podría tratarse de pintura horneada o epóxicas (fig. 3 y 4).

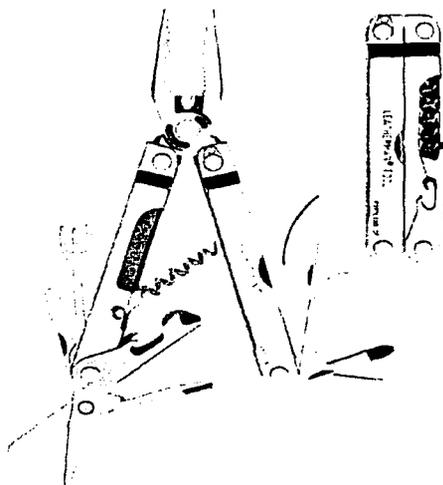


Fig. 3

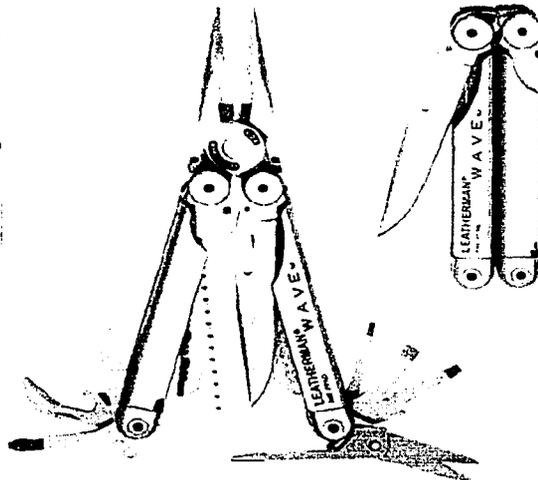


Fig. 4

La ventaja de estas herramientas es que los utensilios pueden salir del interior y del exterior del mango, lo que le da la capacidad de alojar más utensilios que una Victorinox; se pueden observar partes de fabricación "compleja", como es el caso del desarmador Philips que parece estar hecho con una combinación de procesos, como forja y troquelado. El hecho de trabajar diferentes colores en las piezas le puede ayudar al usuario a reconocer con más facilidad las partes de la herramienta; esto también es un factor estético que hace que la herramienta se vea más amigable y vanguardista. En el caso de la Leatherman Wave, el mango

esta boleado en la orilla, eso vuelve la sujeción de la herramienta mucho más agradable.

- Las pinzas siguen siendo muy pequeñas, están pensadas para fuerzas no muy grandes, y eso se comprueba en el mango; las ranuras que existen entre un utensilio y otro podrían resultar incómodas si se aplicara una fuerza muy grande.
- Los desarmadores están fuera del eje central, lo cual implica un problema para ejercer la fuerza de torque de un modo controlado; los desarmadores también son demasiado cortos.

Para resolver el problema de los desarmadores, Leatherman desarrolló un adaptador que le sirve para ubicar diferentes puntas en el eje central de la herramienta; el hecho de que estas partes sean externas a la herramienta es muy funcional, pues eso le permite al usuario escoger una punta según su requerimiento, pues la variedad de tornillos existentes en la actualidad es enorme (Fig. 5).

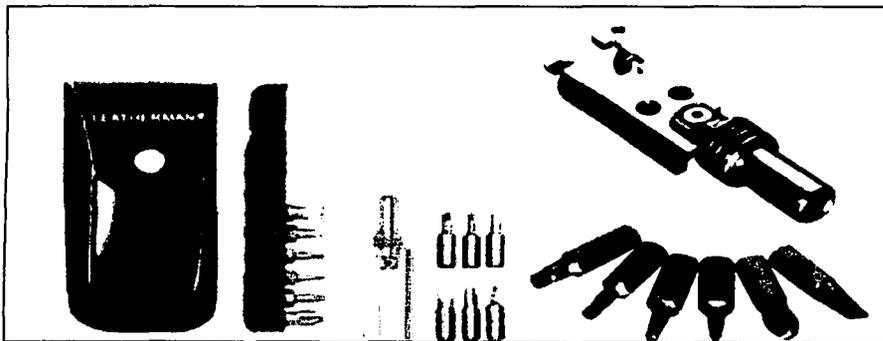
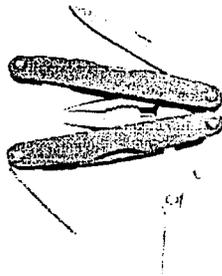


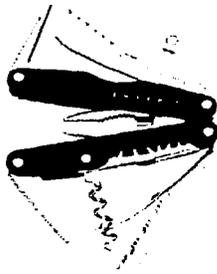
Fig. 5

Leatherman tiene otros modelos, mucho más austeros y con colores más llamativos, los cuales tienen nombres juguetones (Thunder, Juice, Polar), lo que nos hace pensar que el mercado de esta herramienta es más bien joven y poco conservador. A continuación se muestran unos ejemplos de estas herramientas.

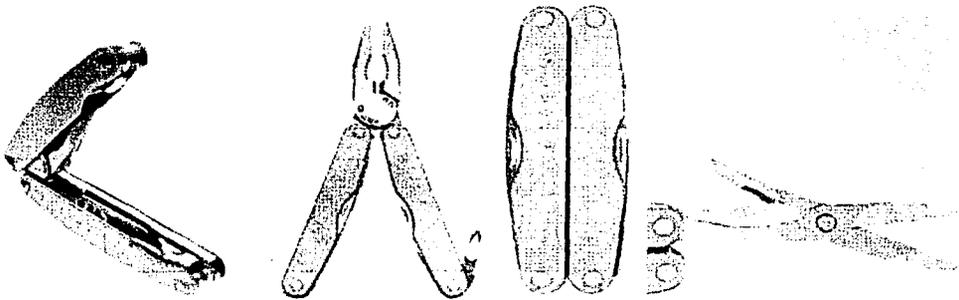
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



a) Leatherman "Juice"



b) Leatherman "Thunder"



Leatherman cuenta también entre su gama de productos, con una multiherramienta con pinza de presión para trabajos más especializados. Es la única de su tipo en el mercado, lo cual la vuelve muy atractiva para los coleccionistas de herramientas, da la impresión de ser útil para trabajos finos y de mucha precisión. Es una herramienta muy atractiva (Fig. 6).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

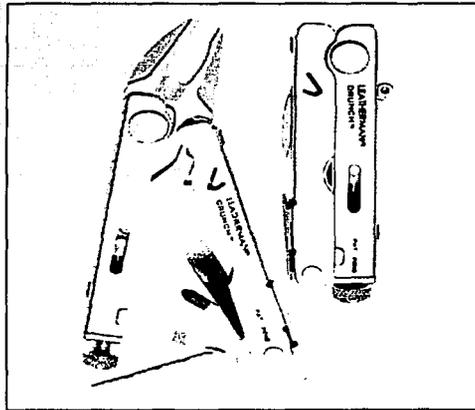
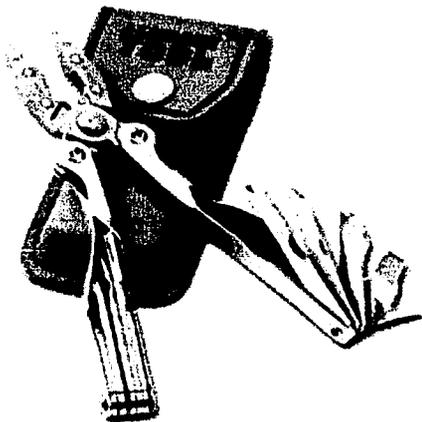
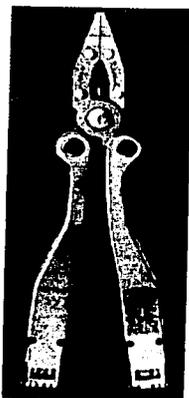


Fig. 6



Esta empresa se dedica sobre todo a la fabricación de cuchillos, sin embargo ha desarrollado una multiherramienta con algunas funciones innovadoras (la pinza puede utilizarse "cerrada", como si fuera un cascanueces), la disposición de los utensilios es distinta a la de otras marcas, pues en vez de salir de la parte lateral de la pinza, salen hacia delante, lo cual afirman que es necesario para poder ejercer presión a la pinza sin el temor de lastimarse por los utensilios guardados en el mango. Otra innovación es que la punta de la pinza es diferente, tiene una variación de espesor, eso la vuelve más práctica.

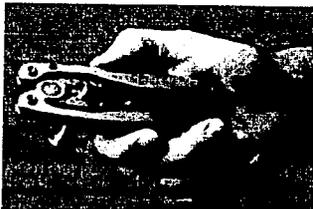
- Definitivamente la pinza se vuelve más ergonómica, pero los utensilios del mango quedan en una forma incomoda, pues no coinciden con ningún eje de la herramienta, eso la vuelve más inestable que una Leatherman o una Victorinox. Sería una cuestión de balancear qué parte de la herramienta se va a usar más, si es la pinza, esta disposición es ventajosa, pero si son los demás utensilios, esta forma es impráctica.



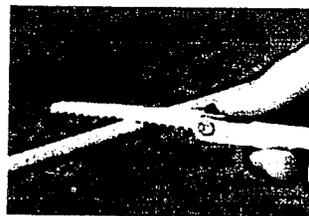
Ejemplificación de los usos de la multiherramienta:



Navaja

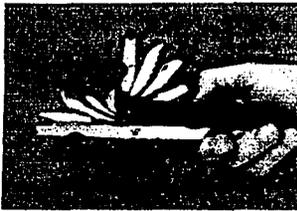


Pinza de corte 1

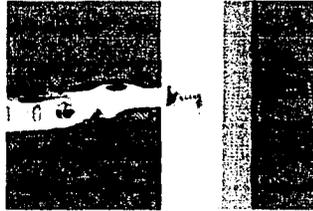


Serrucho

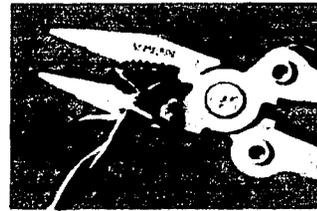
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El despliegue



Desarmador



Pinza de corte 2

Schrade también desarrolló una multiherramienta con tijeras (Fig. 7), pero a diferencia de otras multiherramientas en donde las tijeras son muy pequeñas, Schrade les dio más preferencia; las hicieron más grandes y las ubicaron en donde se suelen poner las pinzas, para que el mango completo sirviera de apoyo.

- El error de estas tijeras está en que "olvidaron" que cuando uno corta, se necesita hacer fuerza en dos direcciones, al cerrar y al abrir, y no tiene los anillos para que los dedos puedan ejercer dicha fuerza; sin embargo quizá tenga un resorte.

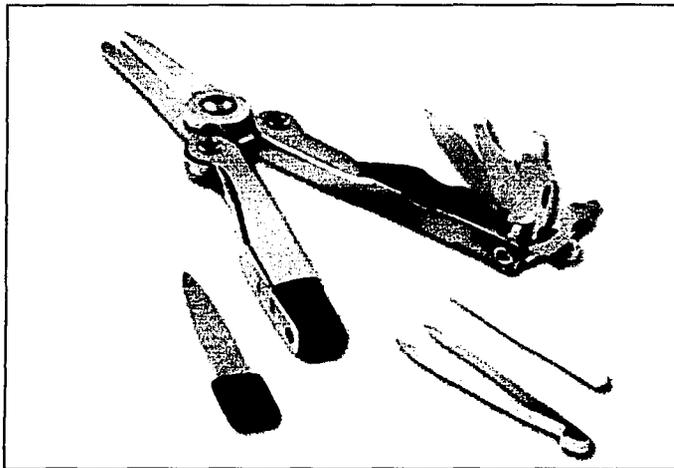


Fig. 7

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MAXAM

Fábrica estadounidense, tiene poca experiencia en el desarrollo de multiherramientas, pero tiene una cuya originalidad esta en que tiene un mango grande fijo y otro pequeño móvil; este se guarda en el mango de la parte fija y de este mismo mango salen los otros utensilios (Fig. 8).

- La punta de la pinza queda al descubierto, eso puede hacer que resulte incómodo caminar con ella en la bolsa del pantalón.



Fig. 8

Además tiene recientemente una multiherramienta con una pinza o llave de perico (Fig. 9), este tipo de pinza la están empleando varias compañías, pues es relativamente más fácil de fabricar, se requiere de un solo mango.



Fig. 9

Maxam tiene otro producto muy curioso con varios utensilios y una "minitijera" (Fig. 10), que funciona como guillotina, supongo que en el interior tiene un resorte que abre de nuevo la tijera.

- Si ese es el caso, debe existir algún mecanismo que mantenga la tijera cerrada, sin embargo con el tiempo eso podría ocasionar que el resorte pierda fuerza y pierda utilidad la tijera.

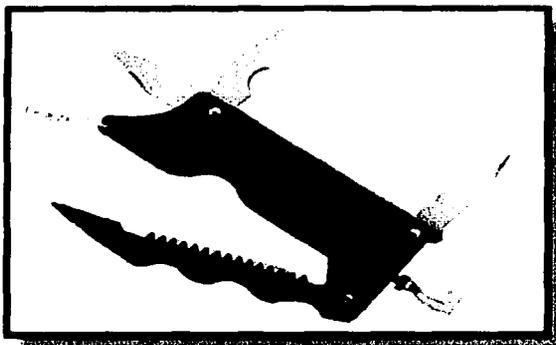


Fig. 10



Esta fábrica de cuchillos ha desarrollado una multiherramienta muy interesante (Fig. 11), puesto que su producto llamado Bucktool, es el único del mercado que cuenta con una articulación doble en el mango; esto permite una comodidad mayor para llevar a cabo ciertas funciones, pues la herramienta se alarga (sin mover la pinza de su lugar) y además se pueden doblar los mangos hasta una posición de 90°, lo que facilita el torque cuando se emplea algún desarmador. Cuando se esta utilizando la pinza, existe un tope que evita que el mango de la pinza se cierre por completo, evitando así los incómodos pellizcos que a veces estas herramientas ocasionan.

- Si no existe algún tipo de seguro, tantas articulaciones pueden provocar inestabilidad durante su uso.
- En la imagen de la esquina derecha, se observa como el filo de la navaja se encuentra invertido, pues da hacia el mango de la herramienta, eso es un error de diseño.
- Esta herramienta está descontinuada.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

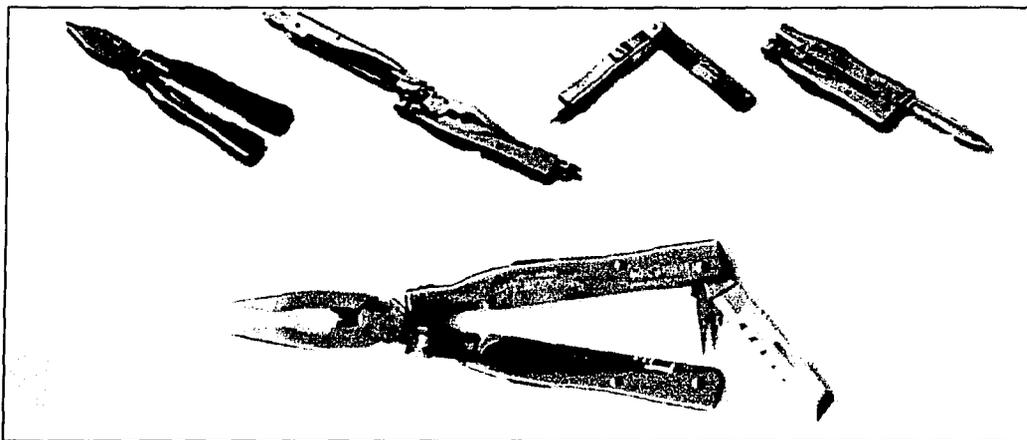


Fig. 11

El Bucktool es el único del mercado con una pintura de camuflaje, una buena forma de abrirse a nuevos mercados con tan solo cambiar el icono gráfico del objeto (Fig. 12.).



Fig. 12



SOG también es una empresa dedicada a la fabricación de cuchillos y dentro de las ventajas que ofrecen sus multiherramientas, esta el caso de una cubierta metálica que cubre y protege los utensilios la cual sirve para que mientras se están manejando las pinzas, no haya cortes de circulación en las manos (Fig. 13) Además cuenta con un sistema de "engrane" patentado, que permite abrir las pinzas más que cualquier otra marca.

- Las pinzas no se pueden guardar en el mango.
- La regleta del mango es poco práctica en este modelo, puesto que su canto es muy irregular.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

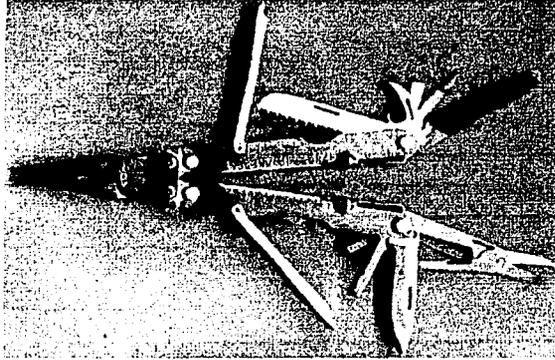


Fig. 13

SOG cuenta con un modelo de multiherramienta muy similar a una Leatherman, con la innovación de que se le pueden aumentar los accesorios (Fig 14) de acuerdo a las necesidades. Además es el único que cuenta con una argolla resistente, para poder ser colgada de una prenda o mosquetón (fig. 15).

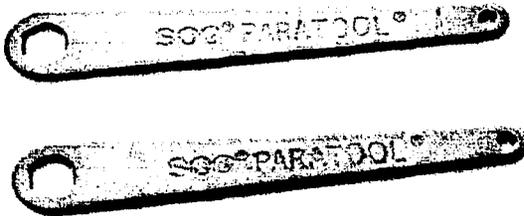


Fig. 14

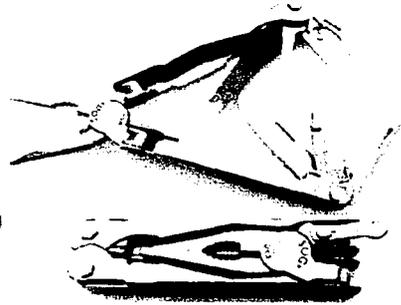


Fig. 15

Existen compañías que escogen el camino fácil y tan sólo se limitan a imitar modelos ya probados en el mercado, tal es el caso de Yorkcraft (Fig. 16), Bear tools (Fig. 17), y Klein Tools (Fig. 18). A continuación se presentan imágenes de sus productos:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

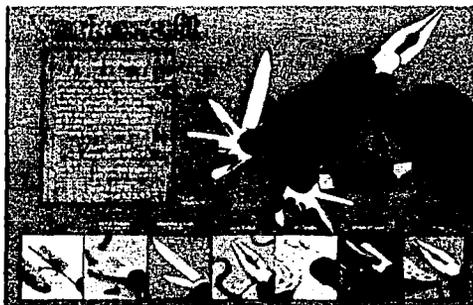


Fig. 16

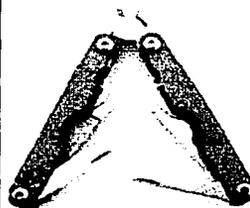
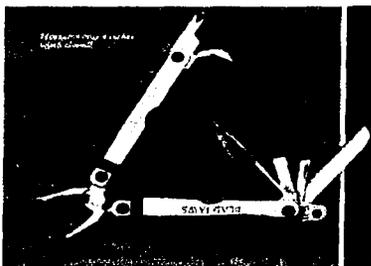


Fig. 17

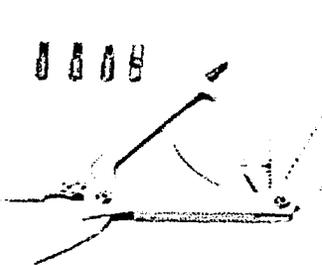


Fig. 18

Nota: Esta herramienta se fabrica en Klein Tools de EEUU, lo cual significa que a Klein le interesa el mercado de las multiherramientas o Multitools; su modelo actual no tiene ningún atractivo relevante, lo cual indica la necesidad de una inversión para un nuevo diseño. Además esto es motivo para que Herramientas Klein S.A. de C.V. demuestre su competitividad en el mercado internacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



El distintivo de esta multiherramienta radica en la posibilidad de poner seguros a los diferentes utensilios de modo independiente, así se logra mantener cada parte en la posición correcta, lo cual ayuda a evitar accidentes (Fig. 19)

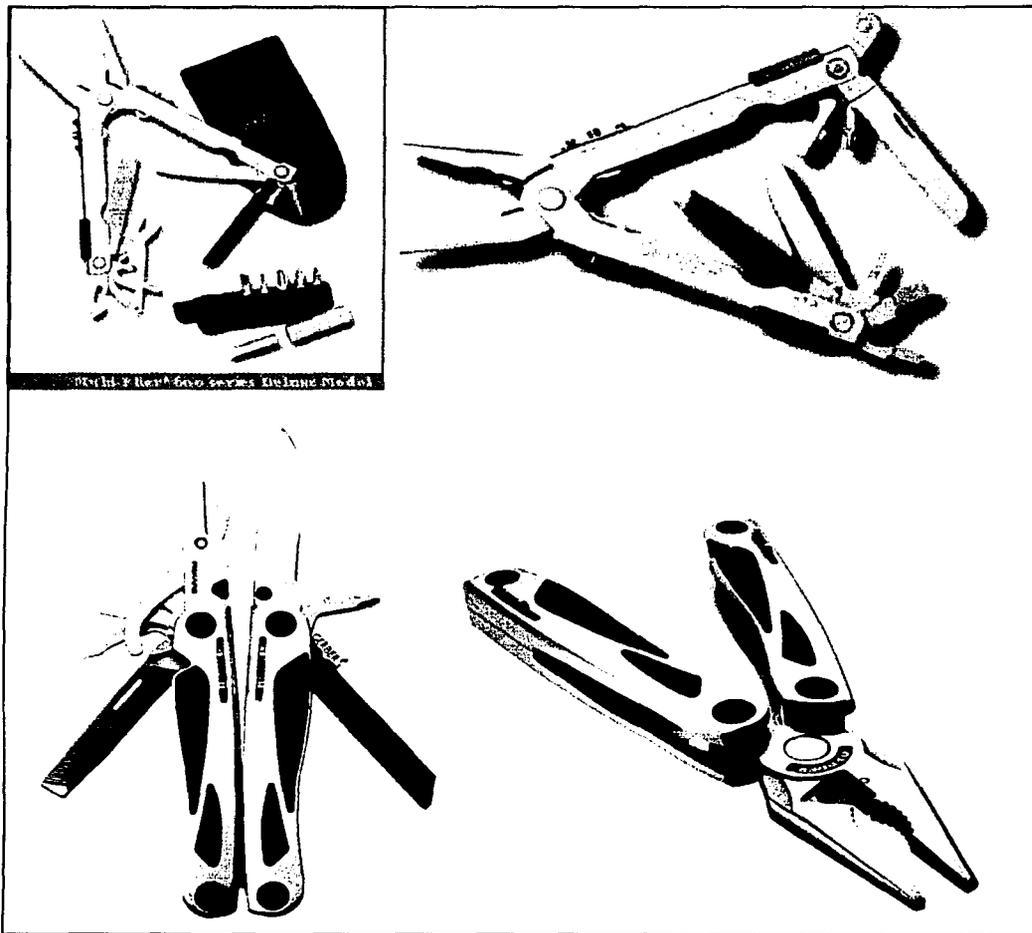


Fig. 19

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Esta multiherramienta tiene un mecanismo que permite que las pinzas se sujeten a algo se traben y no se muevan, y se liberan hasta que se aprieta un seguro, podría considerarse como una pinza de presión de "ajuste automático" (Fig. 20)

- En el caso de que no se pueda desactivar el sistema de agarre automático de un modo simple, puede resultar fastidioso que cada vez que se utiliza la pinza esta quede trabada.

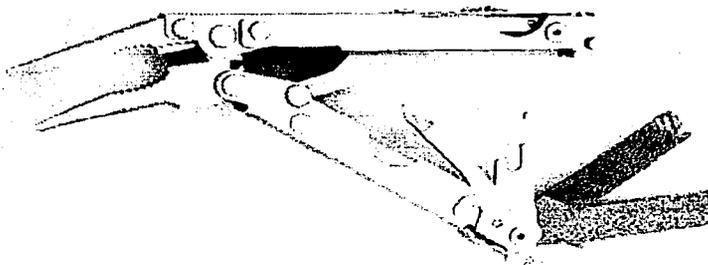


Fig. 20

Mountain Quest

Fabrica una llave ajustable ("perico") que incluye utensilios en el mango (Fig. 21), los cuales se cubren con una tapa (sirve de destapador) para lograr un agarre más cómodo. La ventaja de que sólo exista un mango es que las navajas y desarmadores se alinean con el eje de la herramienta, lo cual los vuelve más prácticos.

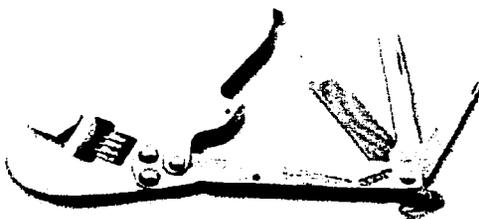


Fig. 21

STRUPER.

Truper es uno de los fabricantes de herramientas con mayor importancia a nivel mundial y hace poco tiempo decidió probar el mercado de las multiherramientas, sin embargo esta empresa es muestra de que aún se pueden crear nuevos diseños que rompan aunque sea un poco con el icono de multiherramienta llevado hasta el momento. Su innovación principal radica en el hecho de haber creado una multiherramienta de doble pinza, los dos mangos se giran y de ese modo se selecciona la pinza deseada (fig. 22); además en uno de los mangos se pueden guardar hasta cuatro puntas de desarmador diferentes, sin embargo se vende con un estuche que trae una docena más.

- Siempre queda una punta al descubierto, eso nos refiere a que no es un objeto de bolsillo.
- Tiene varias partes que no están bien resueltas, por ejemplo, la pinza de punta se tiene que asegurar, para no estorbar, a uno de los mangos, con una pieza troquelada móvil, finalmente cuando se decide guardar toda la multiherramienta, la segunda pinza como de electricista, incluye un capuchón o tapita de plástico para que el resorte interior no haga que toda la pinza se abra. Todo esto no lo muestran en su publicidad de la imagen inferior.

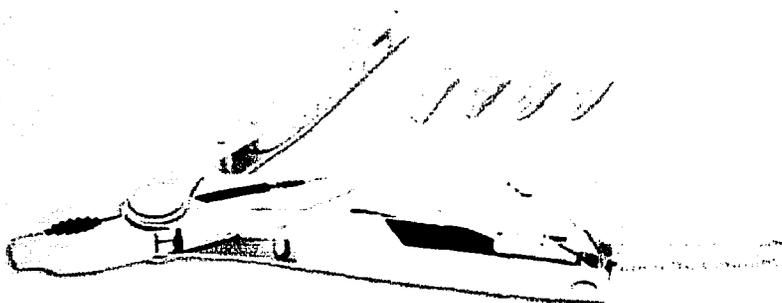


Fig. 22

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Truper fabrica otra multiherramienta, pero no difiere mucho a las que ya existen en el mercado (Fig. 23).

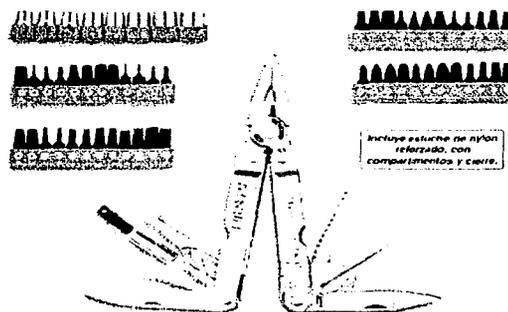


Fig. 23

3.2 Tabla comparativa de la competencia directa

Marca	Modelo	Precio	Utilidad 1-10	Estética 1-10	Calidad 1-10
Leatherman	Wave	\$920	9	10	10
Kershaw	Multi-tool	\$744	9	9	8
Gerber	Urban Legend	\$725	9	10	10
Victorinox	Swiss tool	\$604	10	9	10
SOG	Power Lock	\$585	9	7	9
Schrade	Stil 21- Function	\$483	8	7	9
Bear	Bear jaws	\$353	7	7	7
Truper	Doble pinza	\$240	7	8	6
Maxam	Pliers Plus 16	\$130	5	5	7

La utilidad se midió en base al numero de funciones (promediado en 8); La estética de acuerdo a una opinión personal completamente subjetiva, y la calidad se midió en base a qué tan favorable es para el consumidor ese producto, lo cual depende de su mercado específico.

3.3 Competencia indirecta

La competencia indirecta serían todas la gama de pinzas existentes como las siguientes:

- De electricista (corte lateral y mordazas con estriado cruzado).
- Universales (corte lateral y mordazas con estriado transversal).
- De mecánico (dos posiciones de mordaza).
- De extensión (múltiple posición de la mordaza).
- Para seguros de retención (para retener seguros, tienen muelle).
- Llave ajustable (conocida también como "perico").
- Corte diagonal (diagonal al eje del perno de la pinza).
- Corte transversal (paralelo al eje del perno de la pinza).
- Punta cónica (punta termina en cono grueso).
- Punta plana (punta piramidal).
- Punta de aguja (punta termina en un cono delgado).
- Puntas redondas o de rosario (las dos mordazas son cónicas).
- De tenaza (pinza de corte transversal, pero con mangos rectos).
- De presión (pinza con ajuste de mordazas y aprieta a presión).

Afortunadamente Klein Tulmex es el único productor nacional de este tipo de pinzas (excepto de presión) y ocupa una tercera parte de las ventas en el mercado nacional, vende 1 millón de herramientas anualmente, cuestión que disminuye un poco la preocupación por la competencia indirecta.



■ Otros
■ Klein Tulmex

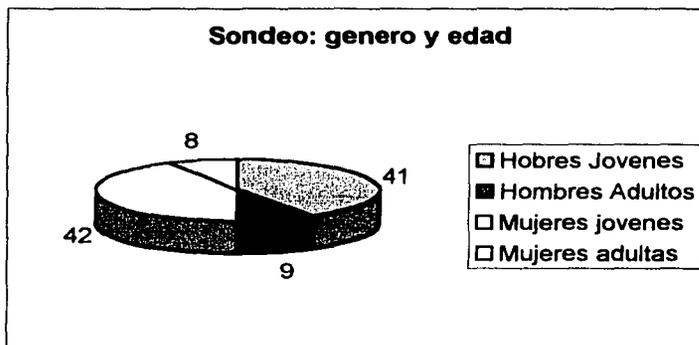
3.4 Sondeo del mercado nacional

Es necesario hacer un sondeo de mercado para darse una idea de la forma de pensar de la población, A continuación se presenta el cuestionario entregado a 100 personas. El sondeo se hizo de modo que quedara equilibrada la cantidad de mujeres y hombres, y se aplicó más a gente joven que a adultos. La probabilidad de que jóvenes compren una multiherramienta, de una marca "nueva", es mayor a la de

personas más adultas, que probablemente escogerían las marcas más conocidas.

Personas encuestadas	
Hombres	50
Mujeres	50
Total	100

Hombres jóvenes	41
Hombres adultos	9
Mujeres jóvenes	42
Mujeres adultas	8
Total	100



3.4.1 La encuesta



Encuesta: 17/02/02

I.-Sexo: M__ F__ Edad:__

II.-¿Cuántos focos hay en tu casa? (cifra redondeada)

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

III.-¿Sabes que es una multiherramienta?

IV.-¿Qué marcas conoces?

V.-Ordena del 1 al 7 de acuerdo a la importancia que consideres prioritaria en la compra de una multiherramienta.

- Cantidad de funciones y utensilios
- Comodidad
- Seguridad
- Aspecto
- Precio
- Tamaño
- Peso

VI.-Selecciona las 10 opciones que creas te servirían más en una multiherramienta:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Pinzas de corte | <input type="checkbox"/> Punzón o sacabocados |
| <input type="checkbox"/> Pinzas de punta | <input type="checkbox"/> Abre latas |
| <input type="checkbox"/> Pinza de electricista | <input type="checkbox"/> Lima |
| <input type="checkbox"/> Pinza de perico | <input type="checkbox"/> Lupa |
| <input type="checkbox"/> Saca corchos | <input type="checkbox"/> Regla |
| <input type="checkbox"/> Destapa corcholatas | <input type="checkbox"/> Palillo |
| <input type="checkbox"/> Tijeras | <input type="checkbox"/> Pincitas para espinas |
| <input type="checkbox"/> Navaja grande | <input type="checkbox"/> Juego de llaves allen |
| <input type="checkbox"/> Navaja pequeña | <input type="checkbox"/> Juego de llaves inglesas o españolas |
| <input type="checkbox"/> Desarmador de cruz ch. | <input type="checkbox"/> Llaveró |
| <input type="checkbox"/> Desarmador de cruz gr. | <input type="checkbox"/> Pinza de perico |
| <input type="checkbox"/> Desarmador plano ch. | <input type="checkbox"/> Formón |
| <input type="checkbox"/> Desarmador plano gr. | |
| <input type="checkbox"/> Serrucho | |

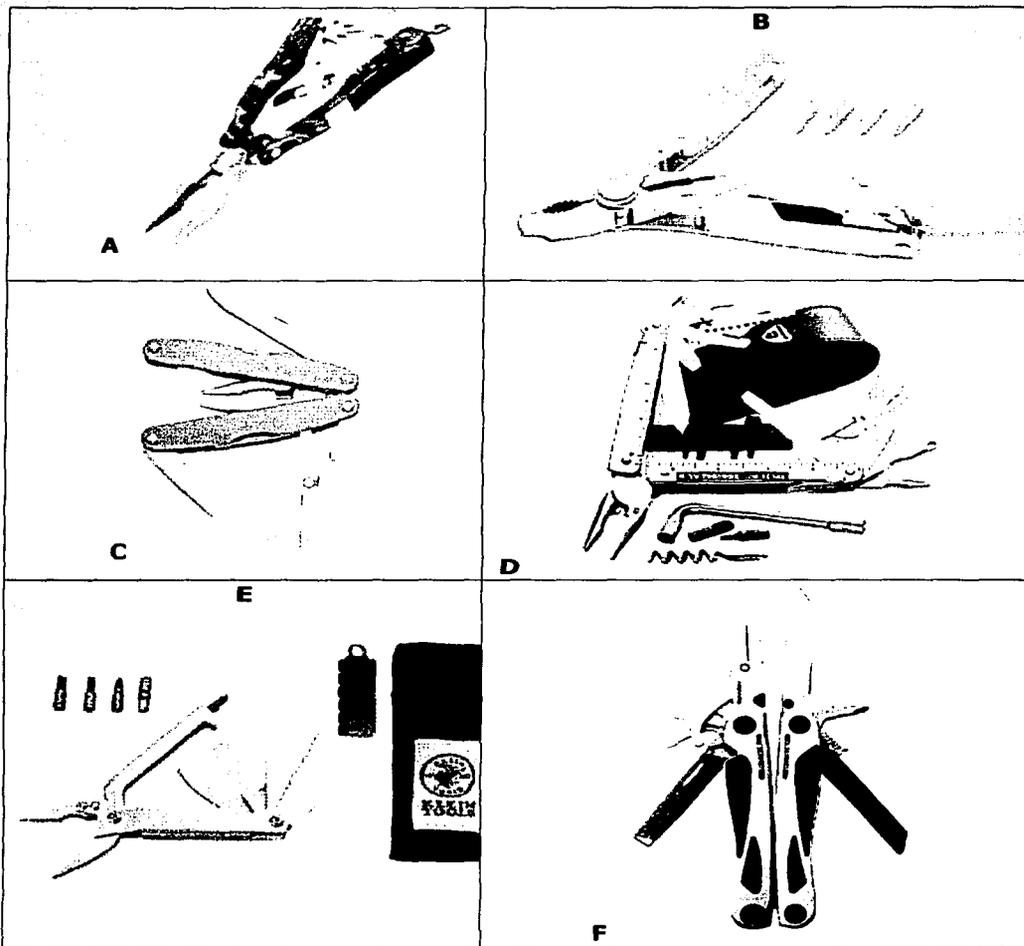
VII.-¿En dónde has visto que se venden multiherramientas?

VIII.-¿Qué cantidad de personas recuerdas que tengan este tipo de productos?

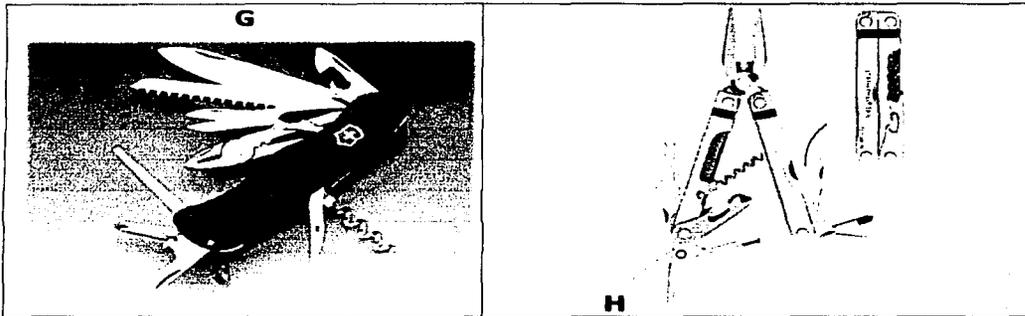
Ninguna__ (0-5)__ (6-10)__ (16-30)__

IX.-Escoge los dos productos que te gusten más de la hoja anexa. Y marca con el numero 1 tu primera opción y con el numero 2 la segunda.

A)__ B)__ C)__ D)__ E)__ F)__ G)__ H)__



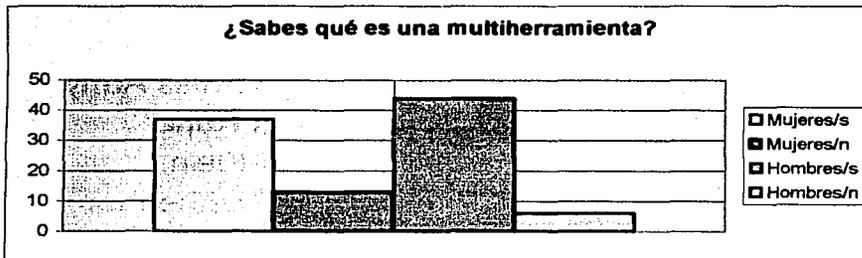
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



3.4.2 Resultados del sondeo

¿Sabes qué es una multiherramienta?

	Mujeres/ s	Mujeres/n	Hombres/s	Hombres/n	Tota l
Jóvenes	31	11	37	4	83
Adultos	6	2	7	2	17
	37	13	44	6	100

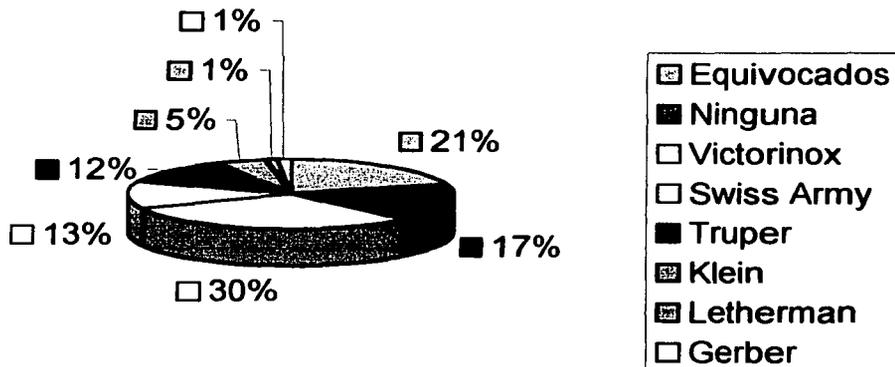


Esta pregunta sirve para saber que tan generalizadas están las multiherramientas, nos puede servir para determinar que tan apegado a los iconos tiene que estar el nuevo diseño. En este caso el hecho de que muchas personas si sepan que es una multiherramienta, nos da libertad para hacer propuestas con bastantes innovaciones sin permitir que el consumidor se sienta completamente ajeno al nuevo producto.

Nivel Social - ¿Qué marcas conoces?

	Equivocados	Ninguna	Victorinox	Swiss Army	Truper	Klein	Letherman	Gerber	
Baja	2	1	2	0	0	0	0	0	0
Media baja	12	10	22	6	5	4	1	0	0
Media	17	10	11	5	9	1	0	0	0
Media alta	2	6	10	7	3	2	0	0	0
Alta	0	0	3	2	2	1	1	2	2
	33	27	48	20	19	8	2	2	132

¿Qué multiherramientas conoces?



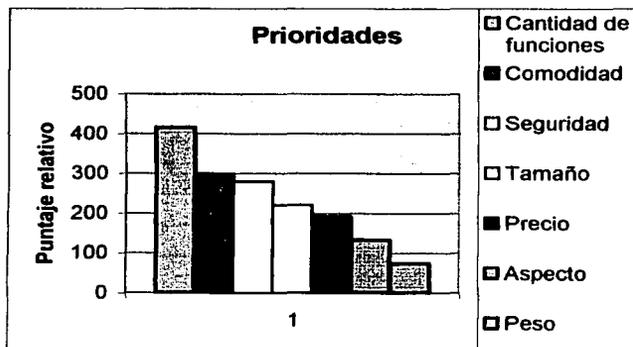
En base a la información anterior, se puede comprender que tanto las clases sociales se familiarizan con las multiherramientas, las clases altas si las conocen bien, seguidas por la media y en último lugar quedan las clases más bajas. Por lo tanto la clase media y alta son potenciales compradores del nuevo producto. Las marcas de principal distribución

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

en México si son nombradas, y por lo tanto se esclarece cuales son nuestros principales competidores en el territorio nacional: Victorinox, Swiss Army y Truper.

Nota: En la columna de equivocados, se enumeran a todos aquellos que contestaban nombres de objetos que pueden ser catalogados como multiherramientas (por que se les pueden cambiar los utensilios), pero que no son multiherramientas, en la mayoría de los casos se trataban de aparatos eléctricos, cuchillos, o simplemente marcas de herramientas comunes, que no fabrican multiherramientas. Esto es importante desde el punto de vista mercadológico, por que entonces el nombre "multiherramienta" en una estrategia comercial puede ser confundido y por lo tanto la publicidad y el objeto final, fracasar en el mercado. Las marcas equivocadas que se mencionaron fueron las siguientes: Skill, Styanley, Tasco, Inox, Mount, Fujitsu, Black & Decker, Protul, Dremel, Philips, Dewalt, Craftman, Inoxxrom y Vitorio.

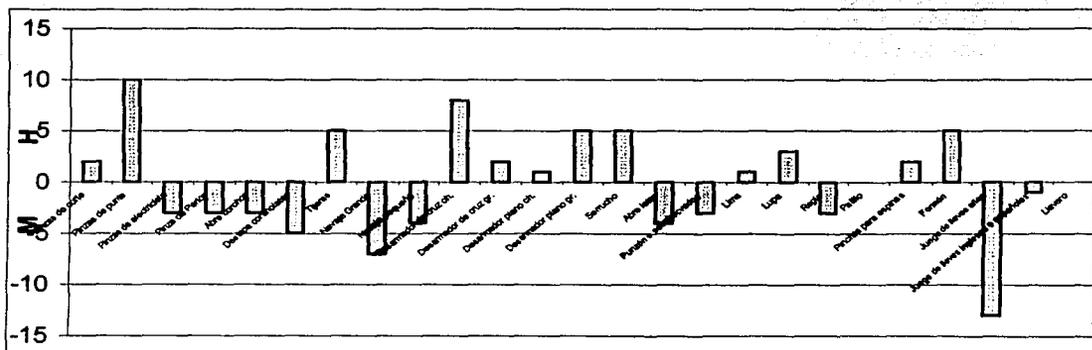
¿Qué consideras prioridad en una multiherramienta?				
	Puntaje	2719-puntaje	Menos 2100	
Cantidad de funciones y utensilios	203		2516	416
Comodidad	321		2398	298
Seguridad	339		2380	280
Tamaño	399		2320	220
Precio	427		2292	192
Aspecto	485		2234	134
Peso	545		2174	74
Total puntaje	2719			



En base a estas prioridades se diseñará la multiherramienta, con ello se pretende retribuirle del mejor modo al consumidor sus demandas. Ello también determinará la lógica en la secuencia del trabajo de diseño.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Elección de utensilios	Hombres	Mujeres	Promedio
Pinzas de corte	37	35	2
Pinzas de punta	28	18	10
Pinzas de electricista	15	18	-3
Pinza de Perico	13	16	-3
Saca corchos	13	16	-3
Destapa corcholatas	17	22	-5
Tijeras	40	35	5
Navaja grande	37	44	-7
Navaja pequeña	16	20	-4
Desarmador de cruz ch.	40	32	8
Desarmador de cruz gr.	13	11	2
Desarmador plano ch.	36	35	1
Desarmador plano gr.	18	13	5
Serrucho	20	15	5
Abrelatas	30	34	-4
Punzón o sacabocados	4	7	-3
Lima	30	29	1
Lupa	13	10	3
Regla	15	18	-3
Palillo	6	6	0
Pincitas para espinas	19	17	2
Formón	6	1	5
Juego de llaves allen	20	33	-13
Juego de llaves inglesas o españolas	10	11	-1
Llavero	4	4	0
	500	500	0



3.4.3 Consideraciones de diseño

Para el nuevo diseño se consideran las diez primeras opciones promediadas de utensilios escogidos por hombres y mujeres; esta parte del sondeo también funcionó para comprender las diferencias los géneros, si las diferencias hubieran sido más disparejas, quizás habría

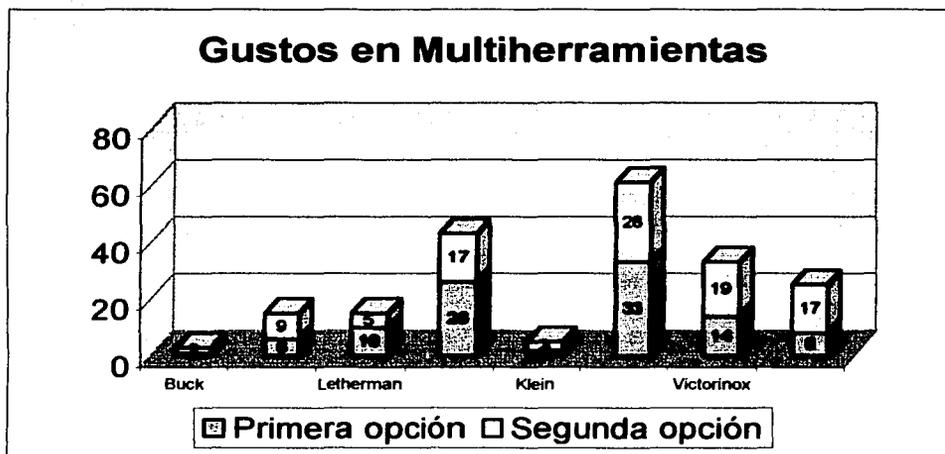
sido una opción desarrollar dos multiherramientas, afortunadamente la el sondeo nos dice que esto no es necesario, porque las opciones escogidas fueron prácticamente iguales.

Las herramientas que se integrarán serán las siguientes:

1. Pinzas de corte
2. Pinzas de punta
3. Destapa corcholatas
4. Tijeras
5. Navaja grande
6. Abre latas
7. Lima
8. Desarmador plano chico
9. Desarmador de cruz chico
10. Juego de llaves allen

Gustos en Multiherramientas

	Primera opción	Segunda opción
Buck	1	2
Truper	6	9
Letherman	10	5
Swiss tool	26	17
Klein	2	3
Gerber	33	28
Victorinox	14	19
Letherman	8	17
Total	100	100



Resulta curioso que las herramientas Gerber, que muy pocas personas conocen, sean las más atractivas o llamativas, esto se debe en gran medida a causa de que cuenta en su nuevo diseño, llamado "Urban Legend", con muy buen aspecto, tiene un color diferente en los mangos, como anodizado, tienen maquinados puramente estéticos en las pinzas que le dan una sensación de elegancia, es la única que ha integrado algunos elastómeros en sus mangos y las distribución de estos mismos, además de ergonómicos tienen un motivo estético. Una prueba de que el diseño industrial ha penetrado a Gerber, Legendary Blades. Si esta multiherramienta tuviera una mejor distribución en México, probablemente sería una competencia fuerte y por lo tanto el diseño tiene que estar preparado para ello.

3. 5 Conclusiones

- Existe un mercado muy competido de multiherramientas a nivel global, en México no tanto.
- El producto va dirigido a clase media y alta.
- Existe una prioridad en el diseño por la funcionalidad y la ergonomía.
- Los productos más gustados actualmente, tienen muchas innovaciones estéticas.
- Los diez utensilios que integrará la herramienta están definidos por los consumidores.
- Mujeres y hombres coinciden en la elección de utensilios.
- Victorinox es la marca más popular y Gerber la más gustada.
- Leatherman, a pesar de ser el generador del ícono, no es muy reconocida en el mercado nacional.
- La competencia indirecta no es muy relevante.
- El sondeo fue satisfactorio para Klein Tulmex.
- El precio promedio de las multiherramientas es de \$531.55 MN
- El mexicano sabe lo que es una multiherramienta pero a veces confunde su significado.
- Todos tienen prácticamente la misma cantidad de utensilios, y los que no, es porque cuentan con aditamentos extras.
- La oferta y la demanda de multiherramientas a nivel nacional no la conosco, pero en México se venden anualmente 3,000,000 de pinzas.
- Victorinox asegura vender 260 millones de francos suizos anualmente, en multiherramientas. Aproximadamente 1,398 millones de pesos.
- Si el diseño es bueno, puede resultar un excelente negocio.

4.-Factores de materiales y procesos

La palabra herramienta (antiguamente ferramienta) indica la propiedad intrínseca del utensilio hecho de hierro (Hierro + Carbono); a los fabricantes de este tipo de objetos se le conoció por mucho tiempo como herreros, pero el hierro se trabaja desde mucho antes: "el hierro es el metal útil por excelencia y lo trabajan los hombres desde la más remota antigüedad... la edad de hierro". Hoy en día las industrias utilizan hierro, reducido en su contenido de carbono, en grandes cantidades para hacer objetos de acero.



Las siderúrgicas, industrias encargadas de la producción del acero, recurren a una serie de procesos físicos y químicos para extraer el metal de los minerales el hierro; este se encuentra a modo de óxidos de hierro en la magnetita, hematita, limonita o siderita, en cada uno varía la cantidad de hierro (Fe), Oxígeno (O) y Carbono (C), los cuales a su vez se encuentran combinados con otros minerales. El hierro y el carbono se separan de resto del mineral en hornos especiales o por el proceso de reducción directa (HYL) o Bessemer (Fig. 1). El porcentaje de carbono en el hierro, es lo que determina el tipo de acero; entre más carbono tenga un acero mayor será su dureza, su tracción y la resistencia contra la abrasión y el desgaste, sin embargo baja la tenacidad y la facilidad de maquinado; afortunadamente los aceros se pueden alear con otros elementos químicos, los cuales ayudan a suplir las deficiencias del acero. En el caso de herramientas de trabajo es común encontrar el acero aleado con cromo (Cr), pues aumenta la dureza, la tenacidad, la tracción, la resistencia a la abrasión, desgaste, corrosión y oxidación. Y además si se le agrega vanadio (V), se aumenta la resistencia al impacto e intensifica el efecto de las demás aleaciones. Pero obviamente entre más complejo sea un acero repercute en el precio, lo cual productivamente depende del volumen de producción y la función a desempeñar.



Fig. 1

Además de alear un metal, otra forma de aumentar las cualidades físicas y mecánicas de un acero es con procesos alternos, como el rolado, forjado y tratamientos térmicos. Esto se debe a que el Acero tiene muchas cualidades; después del martilleo o forjado se torna fibroso, esta disposición de las fibras cambia de acuerdo al golpe y hace que adopten una orientación según al estiramiento de la pieza, la ventaja de estas fibras es que le dan una resistencia especial a la pieza, pero sólo en ciertos sentidos, una fuerza cortante en el mismo sentido de las fibras, pueda romper la pieza con más facilidad que una fuerza cortante perpendicular a las fibras.

Es muy importante entender el diseño para prever el lugar en que se localizarán las fuerzas que interactuarán con la pieza. De igual modo el proceso de rolado le da una orientación a la fibra perpendicular a la de los ejes del rodillo, esta orientación es necesaria conocerla, puesto que las laminaciones resultantes de dicho proceso tendrán más resistencia al doblado en un sentido que en el otro. En el caso del tratamiento térmico, el metal sufre cambios que lo reblandecen o lo endurecen, de acuerdo al tipo de enfriamiento, si se calienta la pieza cerca de su punto de fusión y luego se enfría lentamente a temperatura ambiente, los esfuerzos internos de la pieza disminuyen y por lo tanto es más fácil maquinar la pieza, también aumenta su tenacidad, pero si se enfría bruscamente el material, los microconstituyentes no tienen tiempo de ordenarse y aumentan el esfuerzo de la pieza, esto la templea, le da una mayor dureza al acero, pero con la desventaja de que si no esta bien diseñada la pieza se podrían generar agrietamientos, además se produce una pérdida de tenacidad y ductilidad.

En el caso de la multiherramienta que se desarrolla es necesario un acero que tenga facilidades para el recocido y el templado. Además se requiere de un acero resistente a la corrosión como un acero inoxidable. Industrias Klein utiliza para sus procesos de forja un acero inoxidable catalogado por la norma AISI como 420; este acero se caracteriza por tener excelentes propiedades anticorrosivas y una superficie fácil de pulir. Su análisis químico típico contiene:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Carbón	.30 - .40	Sulfuro	.030 max
Manganeso	1.00 max.	Silicon	1.00 max
Fósforo	.030 max	Cromo	12.00 - 14.00

Se temple el AISI en un rango de 300°F a 400°F para aumentar su dureza y resistencia a la corrosión, se enfría a temperatura ambiente. Una vez templado puede alcanzar un Rockwell C de 50. Otras propiedades físicas relevantes se expresan en el siguiente cuadro.

Densidad (lb / cu. in.)	0.278
Gravedad específica	7.7
Calor específico (Btu/lb/Deg F - [32-212 °F])	0.11
Resistencia eléctrica (microhm-cm (a 68 °F))	330
Grado de fusión (°F)	2650
Módulo de elasticidad y tensión	29

Las pinzas más comunes, de mecánico, de perico, de electricista, de punta, de corte y demás pinzas especializadas, son por lo general sometidas a mucho esfuerzo por parte del usuario, deben resistir a la compresión, a la abrasión, a la tensión, a la fricción, ser resistentes al impacto, a la corrosión, y además ser fáciles de maquinarse. Toda esta serie de cualidades son muy importantes y para lograrlo el proceso productivo debe ser muy cuidadoso. Las pinzas por las características del proceso de forja, salen templadas, pero como las pinzas requieren de muchos maquinados, no es bueno que el acero inoxidable sea muy duro superficialmente, es por ello que se tiene que tratar el material con un proceso de recocido, se calienta la pieza cerca del punto de fusión y una vez homogenizada la temperatura en toda la pieza se deja enfriar lentamente; posterior a este tratamiento se hacen todos los maquinados necesarios. Terminada esta operación se temple sólo la punta de la pinza como en las áreas de corte y tenaza, aumentando su dureza. Los fabricantes, dejan los mangos un poco más blandos para darle más resistencia a la tensión y ayuda a disminuir la posibilidad de ruptura en caso de una caída involuntaria.

Las pinzas tienen una forma bastante irregular, en metales se puede lograr con el proceso de forja, fundición y pulvimetalurgia, pero la desventaja en los últimos dos casos es que el grano del material queda distribuido homogéneamente, y por lo tanto se tendrían que fabricar las piezas con espesores muy grandes para poder soportar la tensión y la compresión, producto de las fuerzas cortantes y de giro o *momentum*, es por ello que las pinzas de buena calidad son fabricadas por el proceso de forja, las fibrocidades microscópicas resultantes le generan al

material una resistencia muy especial y por lo tanto la cantidad de material empleada es menor, como consecuencia la pieza podrá ser más ligera que una hecha por fundición. Sin embargo existen algunas desventajas, las esquinas rectas no son factibles de hacer.

Las multiherramientas que tienen pinzas son hechas por el proceso de fundición en cera perdida, estas pinzas son poco profesionales y la prospectiva de uso y desgaste es mucho menor comparada con una pinza de electricista profesional, quizás sea esta la razón por la que fabricantes de multiherramientas no hacen sus piezas irregulares por el proceso de forja.



Fig. 2

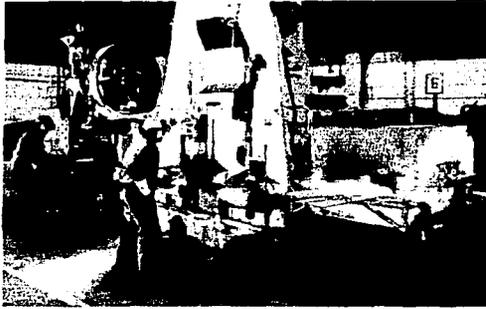
En la imagen superior (Fig. 2) se ve claramente como ciertas esquinas carecen de marcas producidas por alguna herramienta de corte, además las superficies muy lisas indican la ausencia de granulados producidos por algún tipo de fundición en arena. Estas esquinas tan pequeñas no son factibles por el proceso de forja.

4.1 Producción

A continuación se explica el procedimiento de producción de forja en caliente con dado cerrado de piezas de acero inoxidable:

Lo primero en la forja, es el calentamiento del material, llamado comúnmente como caldeo. Los hornos empleados para calentar piezas de forja son cámaras constituidas de ladrillos o piezas refractarias, provistas de amplias puertas para meter y sacar las piezas. Se utilizan hornos calentados eléctricamente para materiales que requieren una temperatura muy precisa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



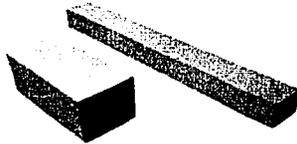
Horno y forja de matriz cerrada.



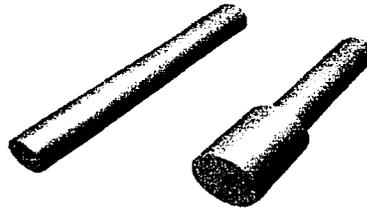
Producto recién forjado.

Luego sigue la operación de forja, para piezas complicadas, es necesario pasar el acero por distintos dados, en el caso de que haya una variación muy grande en el espesor del material, lo más recomendable es trabajar con preformas las cuales también pueden ser forjadas. Las operaciones elementales más importantes son las siguientes:

- a. Estirar: alargar la pieza, se adelgaza la pieza.



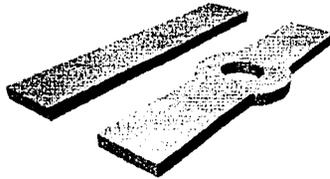
- b. Recalcar: contrario a estirar, se hace mas corta y más gruesa la pieza.



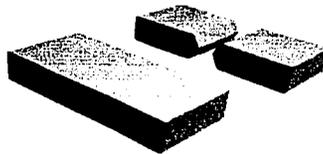
c. Punzonar: abrir un agujero en la pieza.



d. Ranurar: abrir un agujero en la pieza, pero de modo que el contorno se ensanche.

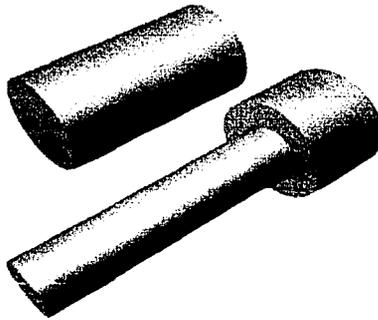


e. Cortar: dividir la pieza.

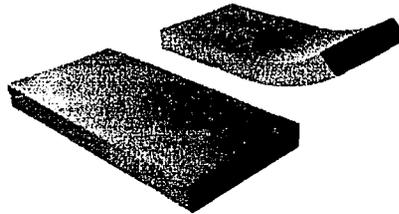


f. Degollar: se adelgaza sólo una parte de la pieza, dejando al lado la parte gruesa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



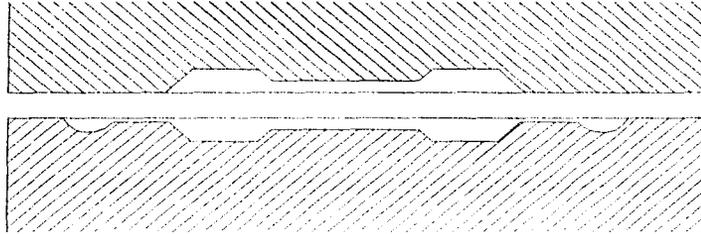
g. Curvar: doblar la pieza, los ángulos son casos extremos.



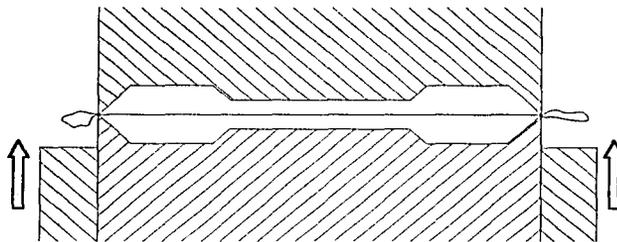
El material forjado siempre se calcula con un exceso, para que con toda seguridad se llene toda la cavidad del dado, por eso al forjar hay siempre un sobrante que se extiende entre las estampas, formando las denominadas *barbas*. En el molde deben de existir canales para que se pueda distribuir el material sobrante sin deformar la parte valiosa de la pieza.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECORRIDO
ENCARGO DE...



Aprovechando la temperatura que aún le queda a la pieza recién formada, se procede con el desbarbado, en donde unas prensas con la forma igual al contorno de la pieza, funcionan como cizalla, eliminando así las barbas.



El acero para herramientas puede forjarse entre los 950°C y 800°C , se debe tener cuidado de no aumentar la temperatura demasiado porque puede romperse el acero y si es muy baja la temperatura puede

producir grietas. Para manipular las preformas caldeadas es necesario utilizar tenazas especiales para forja.

En el caso de los dados, su fijación a la máquina es con elementos en forma de "cola de milano"; existen además elementos de centraje o guías, las cuales hacen coincidir las dos matrices.

Rara vez el producto forjado se encuentra terminado recién salido del proceso de desbarbado, posteriormente la pieza de acero inoxidable pasa por una zona de maquinados y tratamientos térmicos. Dominan los maquinados en Klein Tulmex, a base de brochados (Fig.3), las herramientas de corte siempre serán un gasto importante dentro de la empresa, y los brochados son un ejemplo de cortadores de muy buena duración, la fricción y la abrasión a la que se somete es pausada, cuestión que no sucede en una fresadora debido a que gira constantemente. Los rectificadores de sus pinzas son logrados con cortadores universales. En todos los casos el maquinado se lleva a cabo sobre unas tinas con chorros de líquidos especiales que evitan que se caliente mucho tanto la pinza que se está fabricando como la herramienta de corte (Fig. 4).

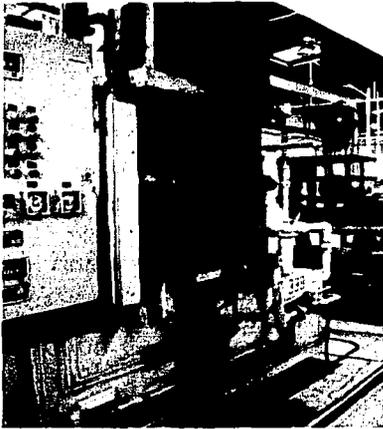


Fig. 3 Sección de brochados



Fig.4 Maquinados con taladro

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Tratamientos térmicos, zona de hornos de Klein Tulmex.

La forja de matriz cerrada sirve para piezas de peso reducido y precisión, en lotes de 10,000 a 100,000 piezas.

Las multiherramientas tienen mangos huecos, de muy poco espesor, con la finalidad de otorgarle a los utensilios, que se alojan dentro, el mayor espacio posible. Dichos mangos y varias de las piezas internas de las multiherramientas, están hechas a base de troqueles, este proceso a grandes rasgos, lo que hace es dobleces y punzonados a la lámina. Pero no es tan sencillo, el conjunto de punzones, macho, y el canal de expulsión del material sobrante, hembra, son muy delicados, pues punzones con esquinas muy cerradas se pueden fracturar muy fácilmente. Además toda la secuencia de punzones tienen que estar acorde a una lógica que permita el menor gasto de material, y energía. La tira metálica que alimenta la máquina, debe de poder avanzar hasta el final de del proceso, momento en que se da el recorte final de la pieza.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

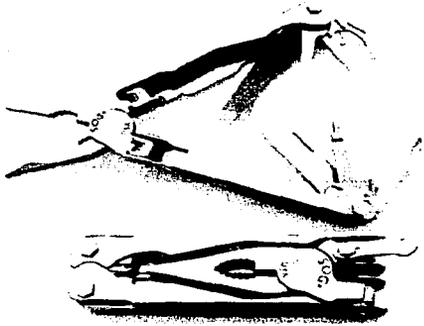


Fig. 5

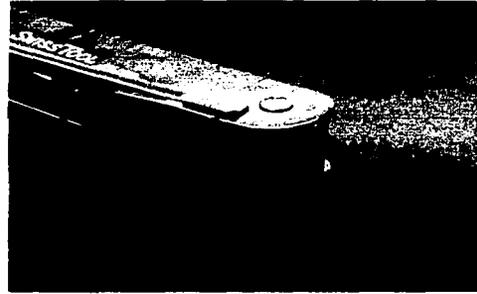


Fig. 6

Ángulos muy rectos como los vistos en los mangos de las multiherramientas tienen dobleces a 90° (Fig. 5 y 6); este tipo de ángulos no salen de una sola troquelada, se tienen que doblar poco a poco con diferentes dados, hasta conseguir el ángulo deseado, incluso se pueden hacer dobleces de 180° para que los filos del material no queden expuestos en la orilla de la pieza.

Las multiherramientas más modernas como las de Gerber (Fig. 7), tienen elastómeros unidos al metal de los mangos, probablemente el procedimiento se logra metiendo la pieza metálica a la inyectora de plástico, se ejerce presión contra el mango, dentro de una cavidad especial entre las dos placas (móvil y fija), con la fuerza suficiente para aprisionarlo pero no deformarlo y finalmente se le inyecta el elastómero, material que suele ser SAN 21 (rígido) o Santoprene (elástico), estos plásticos se venden en *pellets*. Es recomendable que la parte de la pieza metálica que vaya a contener el elastómero tenga algún tipo de textura o hendidura para evitar desprendimientos.



Adición de elastómeros al mango de las pinzas

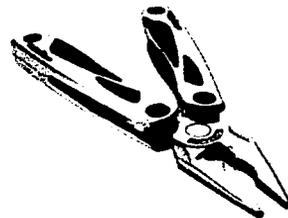


Fig. 7

Los elastómeros son hules sintéticos, el etileno y el propileno, polimerizados por separado, forman plásticos muy específicos, pero juntos forman al sintetizarse copolímeros, que dan una sensación como de hule de elastómero. Existe también un polibutadieno (de nombre Budene), que tiene una resiliencia muy similar a la de un hule natural, además este tiene muy buenas propiedades físicas. En una mezcla de mitad Budene y mitad estireno- butadieno (SBR); el elastómero presenta una mejoría en su resistencia a la abrasión, al estiramiento y al envejecimiento que una hecha de hule natural y SBR.



Fotografía de la planta, en Tultitlán.

4.2 Conclusiones

- La(s) pinza(s) de la multiherramienta a diseñar estará hecha en forja, para adaptarse a la planta productiva de Klein Tulmex.
- La competencia directa hace sus pinzas por el proceso de fundición a la cera perdida.
- Los mangos y varios de los utensilios son troquelados.
- Los elastómeros se inyectan a la pieza de acero inoxidable.
- Piezas troqueladas serán maquinadas en empresas externas.
- Se buscara una vinculación con los productores mexicanos de tijeras forjadas Barrilito.
- El costo de la producción está ligado a la complejidad del diseño final.

5.- Factores de funcionamiento

El funcionamiento de las multiherramientas es prácticamente el mismo en todas, pero podemos dividir las en dos grandes grupos, pinzas plegables (icono: Leatherman) y navajas plegables (icono: navajas suizas, Victorinox). Es importante reconocer que hay multiherramientas de pinza plegable, que integran navajas en sus mangos, pero estorbosas, incómodas, y multiherramientas de navajas plegables con pinzas en la ranura de la cacha, pero muy pequeñas y poco prácticas. En el caso de esta tesis y la vinculación con Klein Tulmex, empresa fabricante de pinzas, el objetivo es introducir el nuevo producto en el ramo de las pinzas plegables o "escondibles". Porque hay multiherramientas en las que la pinza nunca se pliega. Este es un factor interesante puesto que obviamente es más sencillo fabricar una herramienta que no esconde la pinza. El hecho de que una buena parte de ellas sí las pliegue, hace entender el valor para el consumidor hacia aspectos funcionales más elaborados. Que se guarden las pinzas en el mango puede responder a caprichos formales y a cuestiones de seguridad y comodidad para el usuario.

No es muy preocupante que una pinza cuente con más funciones de lo normal, las personas lo aceptan y lo asimilan, la variedad funcional de cómo se pliega un utensilio, no puede ser muy variada y no es lo mismo que la funcionalidad intrínseca del utensilio. Por lo tanto existen dos argumentos funcionales por pieza. Aumentar el número de funciones por utensilio tiene una implicación psicológica, modos de uso muy complejos no serán entendidos.

Si cada pieza tiene dos implicaciones funcionales, hay posibilidad de que las dos trabajen al mismo tiempo, tal sería el caso de un desarmador que al hacer torsión se pliegue involuntariamente, es por ello que muchas multiherramientas cuentan con seguros, que aíslan las funciones, con la finalidad de dejar "latente" solo a una.

En la Fig. 1 Se puede observar cómo se despliega un desarmador del interior del mango, primera parte funcional del utensilio.

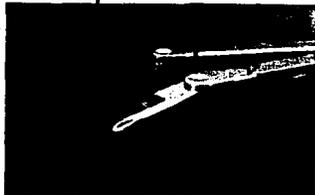


Fig. 1

Existe un seguro (Fig. 2) cerca del eje de giro, que evita que el desarmador se mueva; al moverse hacia delante el botón, el sistema se libera.

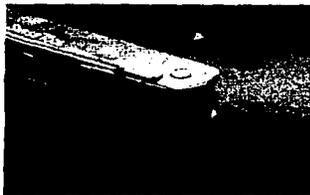


Fig. 2

La forma de funcionar de estos seguros es igual en todos, muelles hechos de pequeños resortes espirales y también de laminitas dobladas o troqueladas.

Cualquier herramienta es básicamente un objeto ergonómico, una extensión del cuerpo, dependiendo del tipo de trabajo que se quiera realizar, es el tipo de utensilio que se emplea. Por ello cada función tiene una carga fuerte ergonómica, por lo tanto la razón funcional se expondrá en el capítulo de factores ergonómicos.

En sí lo que diferencia una multiherramienta de otra, no es porque tengan un cuchillo que funcione diferente, todos son hojas metálicas afiladas, la forma de acceder al cuchillo es lo que cambia; de igual modo todas las pinzas funcionan igual, son tenazas que trabajan por palanca a fuerzas de compresión y de tensión, y sin embargo la forma de plegar la pinza varía.

Lo que cambia entre una marca y otra es la forma de esconder cada utensilio. Una innovación funcional de raíz, significaría inventar nuevas formas de esconder las partes de una multiherramienta, lo cual trae como consecuencia cambios formales en todas las partes para que puedan adaptarse a los nuevos requerimientos del diseño.

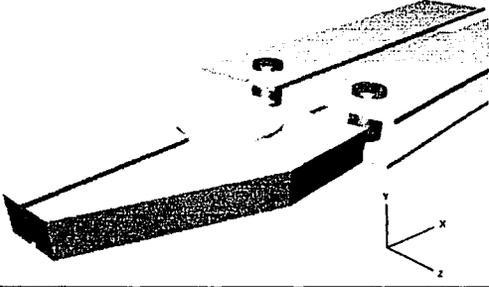
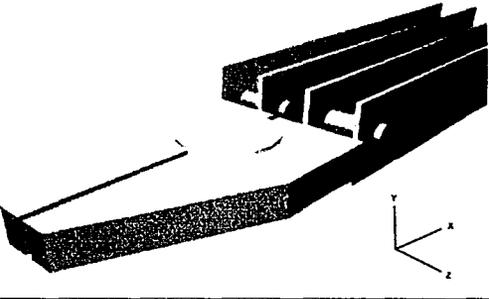
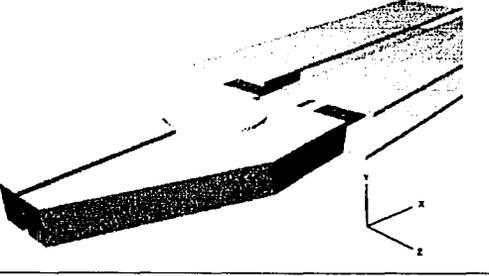


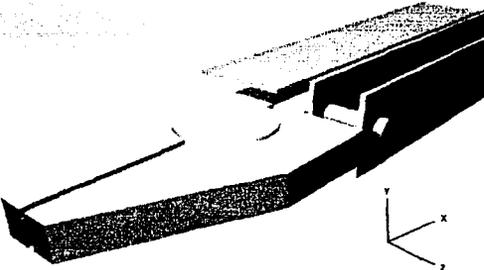
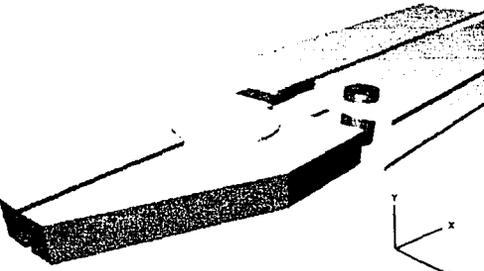
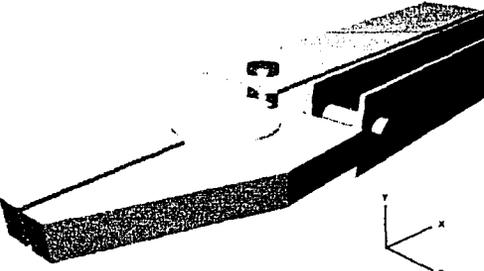
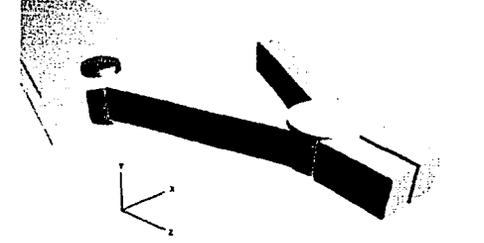
Pinza desplegada y abierta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1 Factibilidad de giros

A continuación se presenta una tabla con una serie de esquemas mostrando una comparación de todos los modos posibles de desplegar una pinza unida a una catcha o mango; se podrán observar giros en "Y" y "Z", en "X" no tiene caso porque la tenaza sólo giraría sobre su propio eje y no se desplegaría, también se podrán observar desplazamientos longitudinales activados por resortes internos.

Esquema	Descripción funcional	\$\$\$ prod.	Calif.
	<p>Dos puntos de giro en el eje Y. La pinza es un solo elemento unido por el perno central, muy resistente, pero poca apertura.</p>	\$	9.5
	<p>Dos puntos de giro en el eje Z. La pinza es un solo elemento unido por un perno central, mediana resistencia, buena apertura.</p>	\$	9
	<p>Desplazamiento longitudinal en ambos lados. La pinza es un solo elemento unido por un perno central, mediana resistencia, excelente apertura.</p>	\$\$\$	7.5

	<p>Desplazamiento longitudinal y giro en el eje Z. La pinza requiere de un perno removible. Las 2 tenazas son elementos separados, regular apertura.</p>	<p>\$\$</p>	<p>5.5</p>
	<p>Desplazamiento longitudinal y giro en el eje Y. La pinza requiere de un perno removible. Las 2 tenazas son elementos separados, mala apertura y pésima resistencia.</p>	<p>\$\$</p>	<p>4</p>
	<p>Punto de giro en eje Z y en eje Y, la pinza requiere de un perno removible, las dos tenazas son elementos separados, mala apertura y resistencia.</p>	<p>\$\$</p>	<p>4.5</p>
	<p>Pinza pequeña gira en Z o Y, y tiene un funcionamiento independiente, conjuntan tres mangos y la pinza se encuentra asegurada al resto de la multiherramienta.</p>	<p>\$\$</p>	<p>8</p>

5.2 Funcionamiento y fuerzas.

En la siguiente tabla se muestra la forma de funcionamiento y fuerza a la que se necesita someter los utensilios más comunes adjuntos a la pinza o multiherramienta.

Utensilio	Funcionamiento
Saca corchos	Torsión y tensión
Destapa corcholatas	Tensión y compresión
Tijeras	Abrasión y tensión
Navaja	Compresión y abrasión
Desarmador	Torsión y compresión
SERRUCHO	Abrasión, tensión y compresión.
Abrelatas	Abrasión, tensión y compresión.
Punzón o sacabocados	Compresión y abrasión
Lima	Abrasión y tensión.
Lupa	-----
Regla	-----
Palillo	Tensión
Llavero	Tensión
Pincitas para espinas	Tensión
Formón	Compresión y abrasión
Llaves allen	Torsión y tensión
Llaves españolas	Torsión, tensión y compresión
Llaves inglesas	Torsión, tensión y compresión

5.3 Secuencia de operaciones

Secuencia de operaciones para uso de pinza de una multiherramienta:

1. El usuario saca la multiherramienta de su estuche.
2. Desdobra ambos mangos, girándolos casi 180° desde ambos puntos de giro.
3. Se traban con algún seguro o sistema de plano inclinado.
4. Se abren o cierran cuantas veces sea necesario.
5. Se procede de la forma inversa a como se abatieron las pinzas para guardarlo.

Secuencia de operaciones para el resto de las partes de la multiherramienta:

1. Se saca la herramienta del estuche.
2. Se mete la uña en una ranura del utensilio y se jala.

3. Gira 180° y se bloquea.
4. Se cierra simplemente empujando el utensilio por un canto.

5.4 Conclusiones

- *Un nuevo diseño implica nuevas formas de esconder los utensilios.*
- No debe tener una lógica de funcionamiento muy rebuscada.
- Los mecanismos son combinaciones simples hechas a base de: planos inclinados, engranes, palancas, resortes y ruedas.
- Dos puntos de giro en el eje Y es el mejor modo conocido para desplegar las dos tenazas de las pinzas.
- Los utensilios pueden trabajar a: compresión, tensión, torsión o abrasión.
- Las multiherramientas se pueden catalogar en dos grandes grupos de acuerdo a su función.
- Solo hay tres posibilidades conocidas para desplegar utensilios de una cache o mango.

6.-Factores Humanos

6.1 Ergonomía

La mayoría de las herramientas son en realidad una extensión de la mano, esta parte del cuerpo humano es de las más importante por su valor en las variadas funciones motrices, además la mano es la parte sobre la que tenemos mayor control, la más precisa y por lo tanto la más segura para llevar a cabo las tareas que exigen los distintos instrumentos.

Una multiherramienta debe ser muy versátil, su forma no debe estar comprometida con una antropometría muy específica, pues las manos pueden variar mucho de una persona a otra, razón por la que tablas de antropometría no serán del todo útiles en este estudio, en cambio los factores biomecánicos sí lo serán; cada función debe ser, valga la redundancia, funcional, se debe poder acceder a cada utensilio fácilmente y cambiarlo de forma simple, se tendrán que hacer estudios de fuerzas para poder determinar la ubicación de cada utensilio, se debe tener buena visibilidad y sobre todo un agarre seguro, para evitar accidentes, pues en las multiherramientas actuales es fácil machucarse o cortarse la mano.

En casi todas las multiherramientas los utensilios son fáciles de desplegar, pero no así la habilidad para trabajar con ellos, a casi todos algo les falla (ver capítulo de factores de mercado), el caso más común es que el mango de la multiherramienta por su geometría y tamaño estorbe a los instrumentos de trabajo contenidos en él.

Dada la enorme cantidad de multiherramientas existentes, sería muchísima y cansada la cantidad de información que se podría sacar de ellas. Es por ello que hemos decidido sintetizar esta información y presentarla de un modo general. Determinaremos las consideraciones ergonómicas básicas en el diseño de herramientas de activación manual.

6.2 Seguridad

- a. Piezas pequeñas pueden ser tragadas y causar asfixia. Esto puede suceder con las piezas separadas de las multiherramientas, como con las pequeñas puntas de desarmador, palillos y pincitas para espinas.

- b. Materiales quebradizos pueden dejar aristas cortantes o filosas. El material debe ser lo más resistente a la tensión y compresión posible. Los aceros inoxidable ofrecen esta cualidad.
- c. Las partes móviles pueden causar machucones, cortaduras y hasta amputaciones.
- d. Cubiertas en las partes móviles de mayor peligro, para evitar contactos.
- e. Considerar que una mano externa se puede cruzar accidentalmente en una parte de peligro.
- f. Poner topes a la pinza para que no se puedan cerrar los mangos en su totalidad. También lo que se puede hacer es calcular el ángulo de cierre de la tenaza de la pinza, para que cuando ésta se encuentre cerrada por completo, deje todavía una abertura en los mangos lo suficientemente grande como para no pellizcar un dedo o una mano. De igual modo se cuida que en partes de giro no existan salientes que puedan jalar la piel hacia dentro del mecanismo.
- g. Hacer los mangos lo menos resbalosos posible, a base de formas como depresiones en los mangos o texturas.
- h. Redondear todas las esquinas posibles.

6.3 Operabilidad

- a. Pernos muy apretados, van a causar dificultad para desplegar los utensilios, y pernos muy flojos harán que se abran sin querer.
- b. Mangos aplanados ayudan a dar una idea mayor sobre el control del posicionamiento lateral y giro.
- c. Formas de funcionar con mucha complejidad serán entendidas por menos personas que las de más simplicidad. Los adultos además tienden a tratar de utilizar las herramientas sin observar las instrucciones. Por lo que deben existir en el objeto formas que le den una lectura al objeto. Un ejemplo muy claro de este concepto se observa en los taladros eléctricos, en el costado de la carcasa plástica, de muchos de ellos, se pueden observar marcas en forma de líneas que indican el eje de trabajo de la broca.

- d. Herramientas que requieren de mucha fuerza y precisión, resultan en errores por parte del usuario. Esto a veces sucede con tornillos muy apretados, si el desarmador no es adecuado, resulta en fatiga por parte del usuario, y es común que se desvíen fuerzas, lo que provoca que el desarmador se mueva.
- e. El 10% de la población mundial es zurda, la herramienta debe poder funcionar también para este sector de la población.
- f. Considerar los factores de destreza humana, movilidad, equilibrio y postura. Con ello se dará una mejoría en el rendimiento de las energías empleadas para llevar a cabo el trabajo.
- g. Alinear lo más posible los puntos de gravedad y giro con los mangos, para que el movimiento de torsión tenga una operabilidad coherente al trabajo que desempeña el utensilio.
- h. De los dedos, el pulgar, es el más fuerte y el meñique el más débil, al sumarse todos los dedos, la fuerza es exponencialmente mayor, pero dependen del agarre, pues mangos muy delgados o muy gruesos son difíciles de aplicar fuerza, diámetros de aproximadamente 2 a 3 cm. han sido comprobados como los mejores.
- i. Orientar el ángulo de los mangos (70°) de modo que la muñeca del operador quede en la posición más cómoda posible. Las pinzas o tijeras que tienen esta cualidad no son simétricas, por lo tanto son mucho más caras de producir, además sólo funcionan para diestros y por lo tanto un diseño inverso tendría que ser hecho para zurdos.
- j. Considerar el modo de operación de cada utensilio, para determinar el mejor lugar para su despliegue de los mangos de la multiherramienta, considerando por ejemplo: la rotación, guía, empuje, jale... También es de vital importancia determinar si el utensilio es de precisión o de fuerza; los de más fuerza requieren del uso de todos los dedos de la mano y la palma. Pero no olvidemos que la fuerza de agarre depende directamente de la musculatura del usuario.
- k. Navajas con una ligera desviación de 10° hacia abajo, incrementan la fuerza presión y empuje.

6.4 Conceptos visuales

- a. Demasiado uso de color, acaba por convertirse en "ruido visual", esto puede ser peligroso si se sitúa la parte colorida en un lugar de trabajo crítico, pues acaba por atraerle más la atención al usuario la parte colorida que el objeto mismo.
- b. Tratar de hacer códigos con los colores, por ejemplo se puede utilizar colores en los seguros.
- c. A pesar de que todos los utensilios estén escondidos, se debe tener buena visibilidad de todos ellos.

6.5 Mal uso de la herramienta

- a. Los niños son muy curiosos, se deben evitar formas de funcionamiento que se puedan hacer activar con muy poca fuerza, y qué partes como cuchillos deben quedar escondidos.
- b. Los adultos suelen tener prisa y pueden provocar que seguros se liberen sin querer; en caso de que la multiherramienta cuente con seguros, se debe procurar ponerlos en lugares distintos a las partes donde haya apoyo de los dedos de la mano.
- c. Incluir instrucciones de uso y mantenimiento del producto, en el empaque, las cuales además tengan advertencias
- d. Las ranuras para las uñas en muchos de los utensilios, suelen ser molestas; para reducir esta molestia lo más posible, las ranuras deben tener una buena profundidad y curvatura natural, además de localizarse en lugares visibles y accesibles, tanto para manos gruesas como delgadas. La curvatura además debe estar bien orientada, la parte cóncava siempre hacia abajo.

6.6 Implicaciones psicológicas

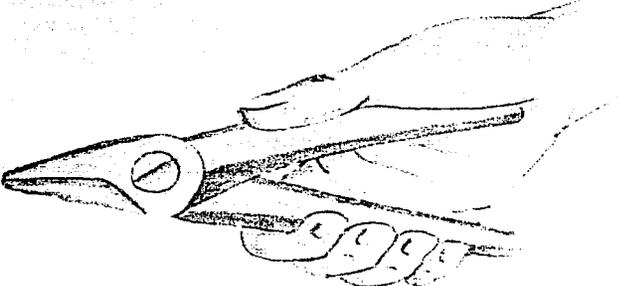
- a. La herramienta debe poderse usar en condiciones fuera de las normales, como en lugares cerca del piso o techo, sin luz o luz poco adecuada, y en posiciones incómodas.
- b. Mangos delgados dan la sensación de debilidad.
- c. Controles o botones similares deben funcionar similar. La posición de desactivado siempre debe estar abajo o a la izquierda.

6.7 Atributos auxiliares

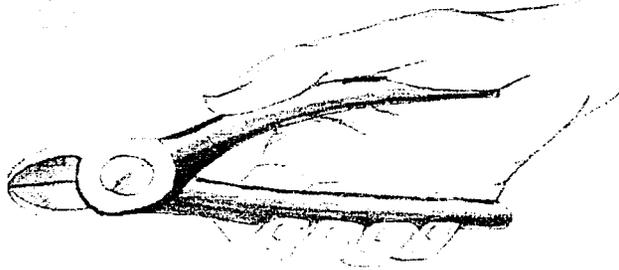
- a. Hacer la herramienta fácil de cargar cerca del cuerpo.
- b. Hacer el producto lo más compacto y ligero posible, para que sea fácil de cargar, guardar y manejar.
- c. Considerar que se utiliza en cualquier parte y en cualquier condición.
- d. Un tope en el mango para el dedo pulgar mejorará el estrés durante la aplicación de presión y fuerza de empuje.
- e. Es recomendable que los botones tengan una ligera concavidad, para evitar que los dedos se resbalen.
- f. El mango en forma de "T" es muy recomendable para sistemas en donde se necesite jalar y empujar.

6.8 Ergonomía y funcionamiento de los utensilios

A continuación se muestra una tabla con características ergonómicas de cada una de las diez piezas que contendrá la nueva multiherramienta a diseñar.

Utensilio	Desempeño de la mano / propiedades funcionales
<p data-bbox="129 894 337 917">Pinza de punta</p> 	<p data-bbox="844 894 1116 917">Presionar y sujetar.</p> <p data-bbox="844 954 1163 1340">Pinza que se adelgaza en la punta, con el fin de poder sujetar cosas pequeñas y mantener la visibilidad. Esta pinza requiere de dos mangos simétricos para ser activada. La pinza tiene una forma "cónica" para facilitar la torsión de alambres y facilidad para penetrar en pequeños agujeros.</p>

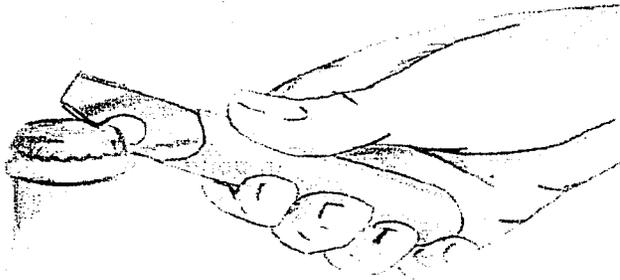
Pinza de corte



Presionar y sujetar.

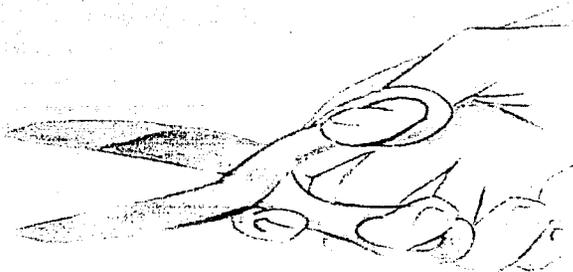
Estas pinzas cortan por compresión o cizallamiento, son empleadas principalmente para cortar alambre. Hay pinzas de punta que tienen una zona de corte cerca del perno de giro de la pinza, sin embargo la ventaja de tener una pinza de corte de forma independiente es porque permite cortar cables que se encuentren en zonas de difícil acceso, cuestión que sucede frecuentemente.

Destapa corcholatas



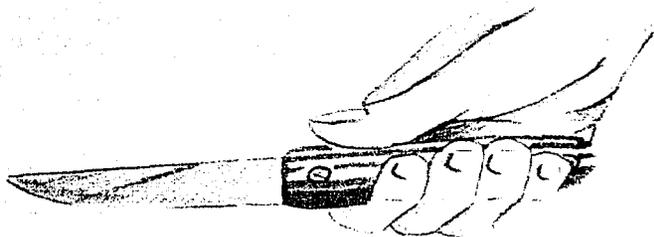
Jalar, girar y sujetar. A pesar de la tendencia de convertir en tapa de rosca todas las corcholatas, la gente sigue identificada con ellas, incluso muchas empresas refresqueras siguen sacando corcholatas como un valor rústico, tal es el caso de la Coca Cola clásica. El destapa corcholatas tiene una muesca que se agarra de la orilla de la tapa y otra en el centro, esta parte sirve de apoyo y centro de giro, al levantar el mango, se hace palanca y se destapa la botella

Tijeras



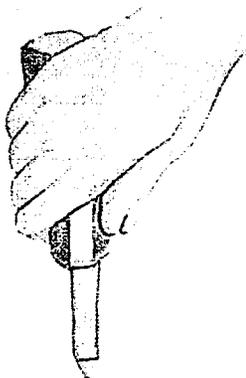
Presionar, jalar y sujetar.
Las tijeras en una multiherramienta de pinza, forzosamente tienen que ser muy pequeñas, para poder acomodarse en alguno de los dos mangos, por lo mismo, no pueden tener anillos para los dedos. Por lo tanto pueden cerrar pero no abrir, para suplir esa fuerza, se le inserta un resorte que la abra automáticamente.

Navaja grande



Presionar, jalar y sujetar.
El único cuidado que se debe tomar en cuenta es asegurarse de que el filo de la navaja desplegada, quede hacia fuera, es decir, en una posición contraria al mango opuesto, de esa forma se tiene más visibilidad y posibilidad de cortar cosas apoyadas en una mesa. Si tiene seguros es mejor.

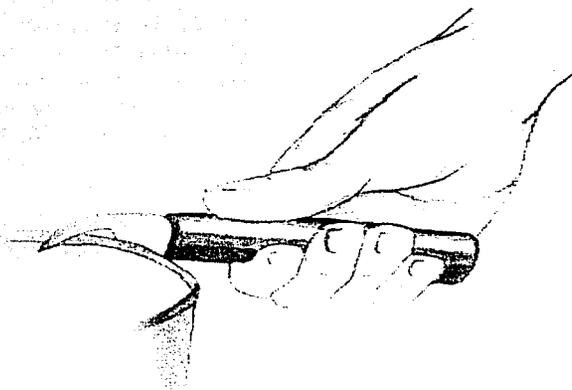
Desarmadores y llaves Allen.



Guiar, empujar, girar y sujetar.

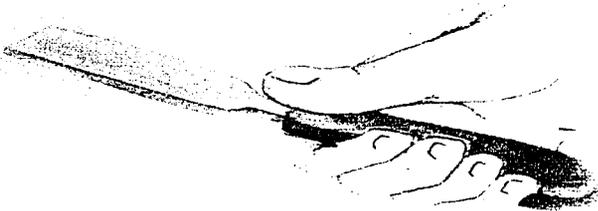
Los desarmadores deben quedar lo más largo posible, para tener acceso a lugares difíciles, evitar que el mango quede muy cerca de la cabeza del desarmador a fin de facilitar el centrado del tornillo con el desarmador.

Abrelatas



Jalar, empujar, girar y sujetar.

Sucede algo similar al destapa corcholatas, muchas latas actuales traen su propio mecanismo para abrirse, sin embargo muchos todavía no implementan esta tecnología, sobre todo empresas pequeñas. El abrelatas es todavía muy útil para personas que salen de *camping*. Una muesca del abrelatas se sujeta de la orilla o pestaña de la lata, y toma esta parte como punto de giro entre el mango y una pequeña navaja, al levantar la mano se inserta la navaja a la tapa y abre una pequeña sección, este mismo procedimiento

	se hace en toda la tapa para poderla abrir completamente.
<p>Lima</p> 	<p>Jalar, presionar y sujetar. La lima al igual que la navaja debe tener la parte texturizada hacia la parte exterior de la multiherramienta. Podrán hacerse dos limas distintas (musa y/o bastarda) aprovechando el mismo utensilio.</p>

8.9 Conclusiones

- La multiherramienta es eminentemente un objeto de tipo ergonómico, como se pretende demostrar en este capítulo.
- Los conceptos ergonómicos deben ser generalizados a la mayor cantidad de personas posible, pero hay que recordar que es algo muy personal.
- Una multiherramienta debe ser segura, operable o práctica, fácil de comprender visualmente (limpia) y compacta.
- En una multiherramienta se debe tratar de prevenir todo los malos usos posibles, varios se evitarán, pero otros no.
- Cuando se conceptualiza cualquier producto para el consumidor, considera la "ley de murphy", si algo puede salir mal, saldrá.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

7.-Factores de estética y semiótica

Por mucho tiempo las herramientas fueron consideradas como objetos de uso predominantemente masculino, puesto que se les relacionaba siempre con trabajos sucios y de mucha fuerza, pero actualmente esto ha cambiado. Muchos de los productos de consumo industrial, con sus excepciones, están generalizados y tienen ensambles para que sean más fáciles de armar y desarmar, lo que ayuda a mejorar los costos de producción y de mantenimiento. Ha ido desaparecido la actitud sexista hacia las herramientas, ya no importa quien las utiliza, puede ser hombre o mujer.

Las herramientas deben dejar esa actitud agresiva y fría que han tenido por muchos años, desde que el hombre era cazador, y volverse objetos amigables y cálidos, para que hombres o mujeres con fobias a las herramientas, las utilicen. Con este enfoque, el color plateado debe quedar reducido a la menor cantidad de piezas posibles, pues puede evocar a las herramientas del pasado.

Las herramientas por lo general han escondido el nombre con la marca, pues implican más procesos de producción, pero con los métodos actuales ya no es tan costoso hacerlo, tener un logotipo es indispensable para que la gente ubique la marca de Klein Tulmex. Hacerlo en grande y con colores contrastantes, hará que la gente la recuerde con más facilidad, pero cuidando en no causar ruido visual.

7.1 Ideología sobre tendencias estéticas

Las consideraciones sobre tendencias de moda para el futuro son muy subjetivas, pero se puede explicar el razonamiento para llegar a ellas.

- a. La historia es cíclica, pero evolutiva.
- b. Nuevas tecnologías derivan en nuevas formas, por lo general más simplificadas.
- c. El mercado sufre saturaciones en los gustos.
- d. Nuevas estéticas reaniman el gusto de los consumidores.
- e. De las tendencias propuestas por los diseñadores a nivel mundial pocas se quedan.

- f. La de ropa (Fig. 1), es una industria muy cambiante, a causa de su facilidad de adaptación; es la principal imponentora de moda, se adelanta un año en tendencias para tener lista la ropa una o dos temporadas antes.



Fig. 1

- g. La industria textil (Fig. 2) se tiene que preparar dos años antes que la de confección de prendas para surtir la tela a los diseñadores que la requieran un año antes.



Fig. 2

- h. La industria automotriz (Fig. 3) se adelanta hasta 5 años en tendencias, para tratar de determinar los gustos de las personas para cuando el carro se encuentra en la línea de producción, pero esta información es confidencial y en todo caso lo que hacen es contratar personas con mucha sensibilidad para tratar de determinar las tendencias. Por esta misma razón los resultados son muy subjetivos y errables, a ello puede deberse el fracaso de muchos modelos automotrices, los cuales sufren rediseños emergentes para adaptarse a los gustos del momento y/o lugar.



Fig. 3

- i. La moda, los gustos, y el manejo de color son una cuestión cultural y por lo tanto sufren variaciones de una región geográfica a otra.
- j. Los sucesos del momento son determinantes en los gustos.

7.2 Sensibilidad y tendencias futuras

En base a estos puntos es factible llegar a propuestas estéticas para el nuevo producto. Como diseñador considero que estas son las tendencias que influyen la actualidad y el futuro:

- Tendencia sobre violencia, pero dadas las circunstancias producidas por los ataques al WTC en EEUU (Fig. 4), esta violencia más que sangrienta, es psicológica. El mercado en general esta **saturado de violencia** y por eso el uso de imágenes agresivas no serán tan exitosas como antes. Sin embargo la sensación general es que el mundo está herido.
 - Tendencia de formas que aparentan llagas.
 - Uso de muchos tonos rojos.

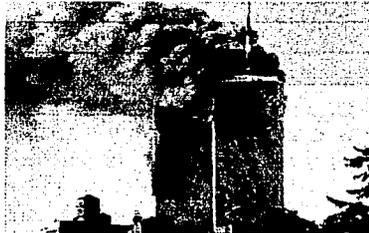


Fig. 4

- Tendencia a la mezcla; las formas de expresión más innovadoras, mezclan estilos de musica, como el rap-rock-regge, el grupo más representativo Gorillaz (Fig. 5), tiene además videos musicales en los que **mezcla caricaturas y renders**. -Las mezclas son interesantes -.
 - Mezcla de texturas en los mangos
 - Mezcla de colores, pero formando unidad, no contrastes.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 5

- Tendencia a la **perdida del pudor** , la juventud considera el pudor como represión, dentro del fenómeno de la liberación, el modo de pensar pierde el pudor y lo mezcla con adrenalina, para crear efectos de **cinismo "divertidos"**. Ejemplos: Jackass(Fig. 6) y el show de Tom Green. – El cinismo es popular –
 - Formas muy honestas, no rebuscadas.
 - Colores humanos, orgánicos, pero no sangrientos.



Fig. 6

- Tendencia globalifóbica, se concreta con los fenómenos ocurridos en Seattle EEUU (Fig. 7), en los que existe una repulsión de las personas hacia las estrategias neoliberales de los países poderosos. – no utilizar la palabra global –
 - No uniformidad, y evitar simetrías obvias.



Fig. 7

- EL manejo del color tiene una tendencia cíclica, el mercado está saturado de colores brillantes, y prefiere ahora tonos pardos, como los manejados en los juguetes de los años 20's o 30's (Fig.8). (Fuente: feria de textiles Interstoff Asia, Hong Kong)
 - Evitar manejar colores muy brillantes

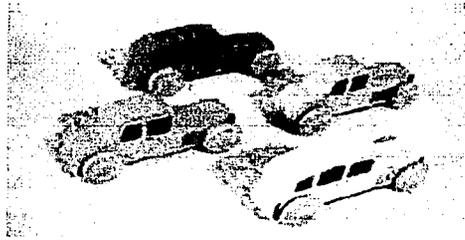


Fig. 8

- El mundial de futbol (Fig. 9) es un fenómeno también cíclico, por lo que en los países participantes es popular el nacionalismo, pero se vulgariza demasiado por todas las compañías oportunistas.
 - Evitar, dependiendo de la región, colores semejantes a los de su bandera nacional, durante época de mundial de futbol, a menos que sea el país del equipo ganador.

5



Fig. 9

7.3 Conclusiones

- Habrá colores en los utensilios y el mango.
- Deberá ser atractivo para hombres y mujeres, de cualquier edad.
- Los elastómeros del mango pueden tener diferentes formas que además de cumplir una función ergonómica, se pueda jugar con ellas con la finalidad de generar diferentes apariencias.
- Aspecto amigable y cálido, pero no juguetero.
- Manejo de formas y colores acordes a la prospectiva de tendencias de moda esperadas para el futuro a nivel global expuestas en este capítulo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8.-Factores de comunicación gráfica

Marca: Klein Tulmex o Klein Tools. Tiene un logotipo redondo, dicha empresa la suele ubicar en el centro de la herramienta, región en la que se localiza el perno de la pinza.



La imagen corporativa de Klein Tools no está del todo definida, sin embargo es común encontrar puntos de venta, "display's" y empaques para sus productos con un color amarillo (amarillo medio), ese color le da contraste a su logotipo negro con blanco.

Todas las pinzas son de acero inoxidable, pero tienen recubrimientos plásticos de distinto color dependiendo del tipo de pinza:

- Azul: Pinzas de electricista, de perico y de extensión.
- Rojo: Pinzas de corte y de tenaza transversal.
- Amarillo: pinzas de punta

8.1 Conclusiones

- Una multiherramienta para Klein tendría que tener un color distinto al azul, rojo o amarillo. Recomiendo el naranja, por ser un color muy intenso y poco comprometedor con los distintos géneros.
- El logotipo puede ir en el mango o grabado en el perno de la pinza.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

9.-Factores de envase y embalaje

No todas las marcas tienen la misma inserción en el mercado, las más antiguas tienen una distribución a nivel global, y sus ventas son por millones (Victorinox: 1,400 millones de pesos) y por lo tanto su inversión en nueva tecnología también, son competencia difícil pero no imposible; por eso el diseño debe ser muy atractivo, siendo un producto nuevo en el mercado, el empaque debe de ser transparente, o con una muy buena impresión a color en la parte frontal, para que al comprador le de seguridad llevárselo y no crea que lo están timando, dado que son productos de valor muy pequeños, son fáciles de robar, es por ello que no se recomienda exhibirse en anaqueles a menos de que el empaque sea muy grande, se podrían hacer dos tipos de empaques, uno para supermercados, difícil de abrir y con ranuras para colgarse (*blisters*), y otro para puntos de venta especializados, en donde se pueda exhibir el producto de un modo más amigable que facilite al interesado tomar el producto sin necesidad de romper el empaque.

Los empaques deben estar hechos de tal forma que el contenido no se mueva dentro de él; tratándose de una forma irregular, es recomendable guardarlo en empaques termoformados y termosellados (Fig. 1). Para el caso del otro empaque se podrá utilizar una caja de cartón como de cerillos, con una pieza termoformada en su interior para sujetar la multiherramienta (Fig. 2)



Fig. 1

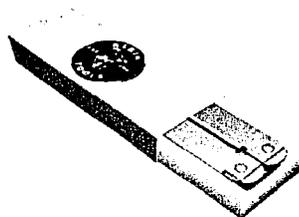


Fig. 2

9.1. Conclusiones

- Habrá 2 empaques.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10.-Factores de medio ambiente y ecología

Criterios de reciclo: en el proceso de forja se desperdicia el 30% del material, pero lo reprocesan en la siderúrgica, lo mismo se podría hacer con los sobrantes del troquelado, los cuales se tratarán de minimizar al máximo, acorde a la pieza.

Materiales prohibidos: ninguno, pero los ácidos utilizados para limpiar el acero son muy contaminantes.

Procesos nocivos a la salud: ninguno.

Responsabilidad por contaminación visual: ninguna.

Normas: La máquina que hace la forja mecánica transmite muchas vibraciones por el piso y puede llegar a causar agrietamientos en paredes de los edificios, pero Klein Tulumex se encuentra en una zona industrial despejada en Tultitlán, Edo. de México.

10.1 Conclusiones

- No existen para la producción de la multiherramienta consideraciones de impacto ambiental severas.

11.-Factores de comercialización

Es necesario conocer los lugares en donde se venden los productos, y para ello es necesario consultar a la gente. Se hizo un sondeo para conocer los lugares en donde se venden las multiherramientas, lo cual ayudará definir los lugares para la distribución futura.

Los lugares resultantes del sondeo son los siguientes: Sanborn´s, tlapalerías especializadas, ferreterías, tiendas de autoservicio, centros comerciales, Home Mart, Sears, tiendas de campismo, tianguis, Liverpool, Casa del Fumador, Duty Free, catálogos de tarjetas de credito, tiendas de boy scouts, plazas de ambulantes, Martí, Palacio de Hierro, Vips, tiendas de buceo, supermercados, casas de electricistas, tiendas de regalos, vendedores ambulantes, Price Club, Metro, Wall Mart y Discover Store.

Nota: Curiosamente nadie mencionó Internet.

Punto de venta (POP, *point of purchase*):

Tendrá que ser fácil de poner sobre el mostrador de una tienda, a este tipo de POP se le conoce como de mesa. Dado que esta sería la primera multiherramienta de Klein, el POP podrá ser fijo y tener un amplio espacio para gráficos y un lugar para poner folletos.

Debe ser fácil de armar y transportar, para poderse distribuir a cualquier tienda del país y que el vendedor lo entienda.

11.1 Conclusiones

- Existen muchas plazas de venta para el producto y a las que no tengan un exhibidor o aparador especial, se les podrá entregar un barato y sencillo punto de venta o *display*.

12.-Factores de legislación

El nuevo diseño no podrá tener funciones o mecanismos ya patentados. Un objetivo en ese sentido, es crear una imagen propia con un producto original, con ello se evitara tramites legales y por lo tanto menos gastos de desarrollo del proyecto. En todo caso lo que se intentará hacer, es crear una nueva patente.

12.1 Conclusiones

El diseño deberá ser innovador.

13.-Perfil de producto

Se le llama "perfil de producto" a una sumatoria de información sintetizada sobre el producto a diseñar. Estas particularidades no deben ser un encajonamiento creativo, pueden estar sujetas a cambios, sin embargo son para el diseñador una referencia inicial muy útil. La intención es reducir el universo de información en una unidad digerible.

- Existe un mercado muy competido de multiherramientas a nivel global, en México no tanto.
- El producto va dirigido a clase media y alta.
- Existe una prioridad en el diseño por la funcionalidad y la ergonomía.
- Los productos más gustados actualmente, tienen muchas innovaciones estéticas.
- Los diez utensilios que integrará la herramienta están definidos por los consumidores.
- Mujeres y hombres coinciden en la elección de utensilios.
- Victorinox es la marca más popular y Gerber la más gustada.
- Leatherman a pesar de ser el generador del icono, no es muy reconocida en el mercado nacional.
- La competencia indirecta no es muy relevante.
- El sondeo fue satisfactorio para Klein Tulmex.
- El precio promedio de las multiherramientas es de \$531.55 MN.
- El mexicano sabe lo que es una multiherramienta pero a veces confunde su significado.
- Todos tienen prácticamente la misma cantidad de utensilios, y los que no, es porque cuentan con aditamentos extras.

- La oferta y la demanda de multiherramientas a nivel nacional la desconocemos, pero en México se venden anualmente 3,000,000 de pinzas.
- Victroinox asegura vender 260 millones de francos suizos anualmente, en multiherramientas. Aproximadamente 1,398 millones de pesos.
- Si el diseño es bueno, puede resultar un excelente negocio.
- Un nuevo diseño implica nuevas formas de esconder los utensilios.
- No debe tener una lógica de funcionamiento muy rebuscada.
- Los mecanismos son combinaciones simples hechos a base de: planos inclinados, engranes, palancas, resortes y ruedas.
- Dos puntos de giro en el eje Y es el mejor modo conocido para desplegar las dos tenazas de las pinzas.
- Los utensilios pueden trabajar a: compresión, tensión, torsión o abrasión.
- Las multiherramientas se pueden catalogar en dos grandes grupos de acuerdo a su función.
- Solo hay tres posibilidades conocidas para desplegar utensilios de una cachá o mango.
- La(s) pinza(s) de la multiherramienta a diseñar estará hecha en forja, para adaptarse a la planta productiva de Klein Tulmex.
- La competencia directa hace sus pinzas por el proceso de fundición a la cera perdida.
- Los mangos y varios de los utensilios son troquelados.
- Los elastómeros se inyectan a la pieza de acero inoxidable.
- Piezas troqueladas serán maquinadas en empresas externas.

- Se buscará una vinculación con los productores mexicanos de tijeras forjadas como Barrilito.
- El costo de la producción está ligado a la complejidad del diseño final.
- La multiherramienta es eminentemente un objeto de tipo ergonómico.
- Los conceptos ergonómicos deben de ser generalizados a la mayor cantidad de personas posible, pero hay que recordar que es algo muy personal.
- Una multiherramienta debe ser segura, operable o práctica, fácil de comprender visualmente (limpia) y compacta.
- En una multiherramienta se debe tratar de prevenir todos los malos usos posibles, varios se evitarán, pero otros no.
- Cuando se conceptualiza cualquier producto para el consumidor, considera la "ley de murphy", si algo puede salir mal, saldrá.
- Habrá colores en los utensilios y el mango.
- Deberá ser atractivo para hombres y mujeres, de cualquier edad.
- Los elastómeros del mango pueden tener diferentes formas que además de cumplir una función ergonómica, se puedan jugar con ellas con la finalidad de generar diferentes apariencias.
- Aspecto, amigable y cálido, pero no juguetero.
- Manejo de formas y colores acordes a la perspectiva de tendencias de moda esperadas para el futuro a nivel global.
- Una multiherramienta para Klein tendría que tener un color distinto al azul, rojo o amarillo. Recomiendo el naranja, por ser un color muy intenso y poco comprometedor con los distintos géneros.
- El logotipo puede ir en el mango o grabado en el perno de la pinza.

- **Habrán 2 empaques.**
- **No existen para la producción de la multiherramienta consideraciones de impacto ambiental severas.**
- **Existen variadas plazas de venta para el producto y a las que no tengan un exhibidor o aparador especial, se les podrá entregar un barato y sencillo punto de venta.**
- **El diseño deberá ser innovador.**

14.-Primeros conceptos

14.1 Bocetaje

A raíz de la investigación realizada y de las conclusiones que de ella derivaron, se inició la etapa de desarrollo del diseño final, para ello fue necesario hacer antes muchas pruebas con pequeños modelos y un trabajo de bocetaje intenso.



Es muy importante mencionar que el diseño que desarrollé, finalmente tuvo mucha semejanza con las multiherramientas ya existentes, no fue fácil aceptarlo. Este tipo de objetos han sido fabricados por muchos años (desde los romanos), son artículos muy "digeridos", es decir han evolucionado tanto, que su lógica de funcionamiento, ergonomía y de producción, esta en niveles de simplificación prácticamente imposibles de superar; casi todos sus sistemas de funcionamiento están patentados o en proceso de, por lo que hacer algo diferente a lo ya existente implica un trabajo doble mucho más arduo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La similitud entre las multiherramientas ya existentes es muy aparente, la manera en como cada una soluciona sus problemas, rara vez es igual, y eso es lo que diferencia una marca de otra y de sus respectivos modelos. Tal fenómeno es visible entre cualquier producto, si se comparan dos coches, un Mercedes y un BMW, quizás para un esquiador, es la misma cosa, un vehículo con cuatro ruedas, cajuela, motor, ventanas, limpiadores, puertas y faros, pero bien sabemos que la diferencia entre ellos es mucho más que eso.

Sin embargo al principio intenté hacer cosas completamente diferentes, cambiar el icono de multiherramienta ya existente. A continuación presento mi idea de la "Pinza Sandwich" (Fig. 1):

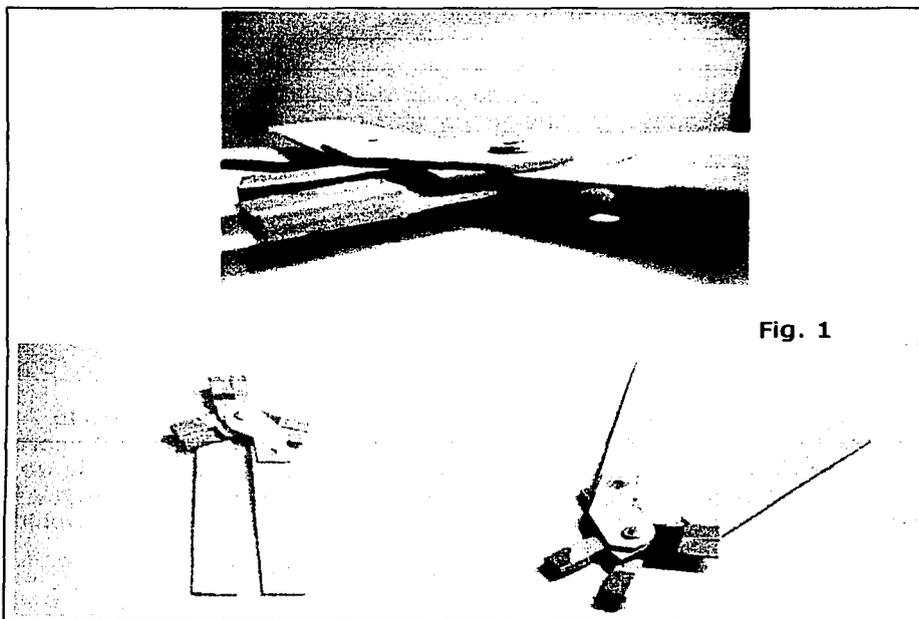


Fig. 1

14.2 "Pinza sandwich"

El diseño "Pinza Sandwich" tiene por objeto tratar de juntar tres pinzas en un solo objeto, tienen que ser pinzas de un mismo tipo de cierre, como las de electricista, punta y corte. Pinzas de perico, inglesa de presión, requieren otro tipo de cierre más complejo.

Primero fue necesario comprobar que dicha idea era factible funcionalmente, se necesitaba tener ocho piezas unidas por un solo perno central, dos por cada una de las tres pinzas, más los dos mangos (Fig. 2).

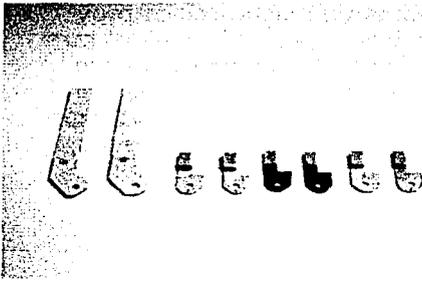


Fig. 2

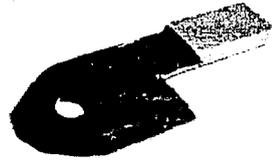


Fig. 3

Cada color equivale a cada par de pinza. Con este modelo se pudo comprobar que si se podía hacer un objeto con esas características, pero se tenía que verificar si la forma de las pinzas no afectaba alguna otra cosa, pues aparentemente eran demasiado delgadas (Fig.3), lo cual las volvería muy imprácticas. Por ello se volvió a hacer otro modelo (Fig. 4,5,6) de Pinza Sándwich.



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Sí se pudo darle el espesor deseado a cada una de las pinzas, pero la forma y la longitud de cada una tenía que ser diferente; la pinza de corte necesita ser muy corta para que el brazo de palanca sea eficiente, la de electricista es más ancha para que pueda haber un hoyo en el centro y la de punta necesita ser larga, para tener buena visibilidad y maniobrabilidad.

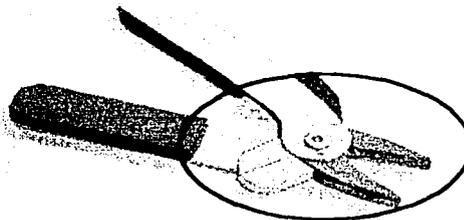


Fig. 7

Ciertamente la forma de las pinzas significaba un problema de acomodo, además no habría posibilidad de guardarlas en un solo elemento cerrado, siempre estaría una pinza fuera (Fig. 7). Además, el espacio para guardar otros utensilios se disminuía de modo considerable.

En segundo lugar, a pesar de que se pudo darle bastante espesor a cada pinza, el objeto se adelgaza demasiado en la parte de unión (Fig. 8).

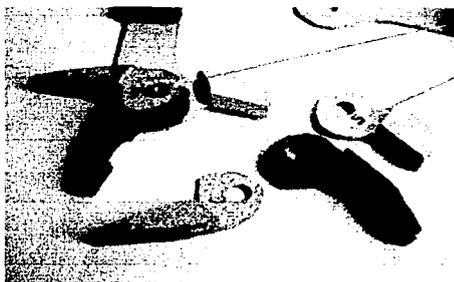


Fig. 8

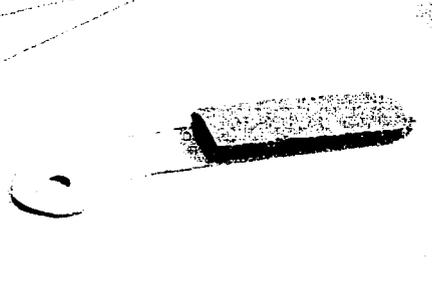


Fig. 9

Los mangos tendrían demasiado espacio desaprovechado, en la Fig. 9 se observa cómo la mitad de la pinza se desaprovecha, la parte con cartón corrugado equivale al volumen donde se podrían alojar los utensilios faltantes.

Pero el concepto era atractivo y bien valía la pena seguir intentando solucionarle sus problemas, puesto que no existía ningún producto similar en el mercado.

Mientras se opera una de las pinzas, se tienen que asegurar las otras dos, es por ello que se tenían que poner sistemas de aseguramiento para las pinzas inactivas. Se desarrolló un nuevo modelo para tratar de entender cómo funcionaría el sistema (Fig. 10 y 11).

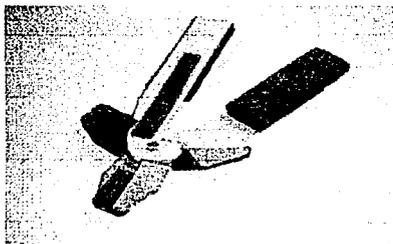


Fig. 10

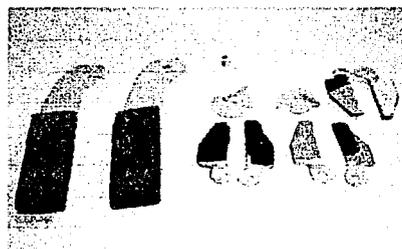


Fig. 11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Si se toma en cuenta que de las seis piezas que componen las pinzas, tres giran hacia la derecha y las otras tres a la izquierda, se necesitan dos seguros, uno para cada sentido de giro. El sistema de bloqueo tiene que ser muy resistente, ya que toda la fuerza de rotación va directo al seguro, este tiene que estar lo más alejado posible del centro de giro, para disminuir el riesgo de ruptura; hacia el centro se encuentra la mayor fuerza de palanca.

Lo que hice fue diseñar un sistema de bloqueo en forma de disco (Fig. 12), este disco tiene un juego vertical, y cuando se encuentra en la posición más alta, se traba con uno de los mangos; cuando esto sucede, el disco asegura un lado de la pinza, haciendo esto de los dos lados, se logra el objetivo deseado. A continuación se muestra cómo se ensamblan estas piezas (Fig. 13, 14 y 15).



Fig. 12



Fig. 13

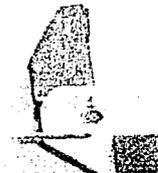


Fig. 14

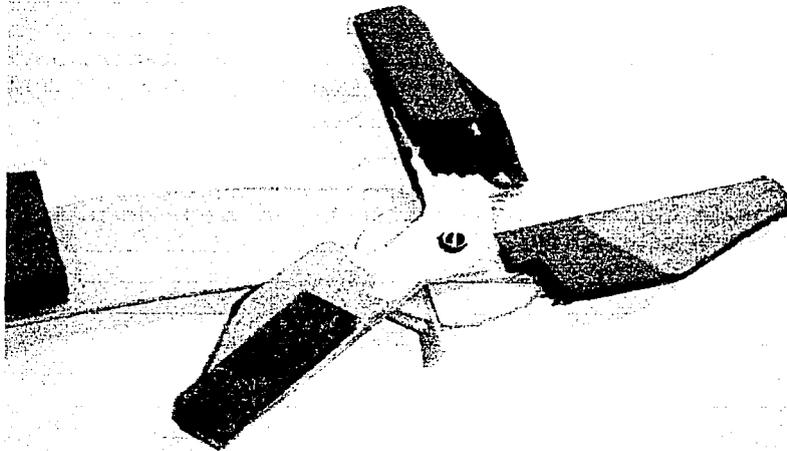


Fig. 15

Finalmente la idea de la "Pinza Sandwich" se tuvo que descartar, la principal razón fue que en este diseño, la pinza queda demasiado frágil. Además el espacio restante es muy pequeño, nunca se pueden guardar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

las tres pinzas, a menos que exista un aditamento externo, el seguro tiene mucha probabilidad de fracturarse pues se tiene que poner muy cerca del centro de giro.

Sin embargo este diseño podría ocuparse para otro tipo de multiherramienta, quizás para una que en lugar de pinzas tenga diferentes tipos de tijeras.

Truper (Fig. 16) tiene una multiherramienta, con dos pinzas, pero realmente no es necesario, pues se pueden conjuntar todas esas funciones en una sola pinza como la de Victorinox (Fig. 17), que tenga punta, lugar de corte y dientes.



Truper Fig. 16



Victorinox Fig. 17

14.3 La pinza, la mordaza

Siendo una multiherramienta un objeto muy compacto, todas las piezas tienen que embonar perfectamente, la tolerancia es mínima.

Y para comenzar un diseño mucho más apegado a la realidad no se puede diseñar cada elemento por separado y luego integrarlos, por que muy probablemente las piezas no coincidan, cada pieza se tiene que ir diseñando paralelamente, lo cual significa mucho más trabajo, pues el ajuste de una pieza con otra tiene que ser constante, una diferencia de 0.2 mm puede provocar que una pieza no gire, tenga juego con otra, se atore o no embone en el lugar correcto.

Puesto que la pinza es el objeto principal de la multiherramienta en cuestión (Klein Tulmex, fabrica primordialmente pinzas), se debe tener primero una idea clara de la forma que tiene esta parte.

Sobre la base de un estudio realizado en el capítulo de función de esta misma tesis, se vieron todas las posibilidades existentes para que con el menor número de piezas se pueda desplegar una pinza de los mangos que la contienen. La que mayor calificación obtuvo fue la de "Dos pernos en el eje Z", además de ser la más resistente, es la más favorable para cuestiones de ahorro de espacio dentro de los mangos.

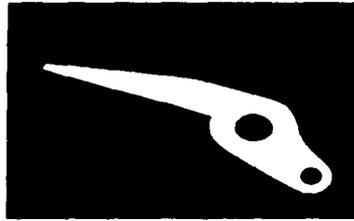


Fig. 18

En esta imagen una pieza de estireno está simulando la mitad derecha de la pinza (Fig. 18), el orificio más grande alberga el perno que unirá su otra mitad izquierda simétrica en forma, el orificio más chico esta fuera de centro, pues la mitad derecha de la pinza se une con el mango izquierdo (Fig.19).

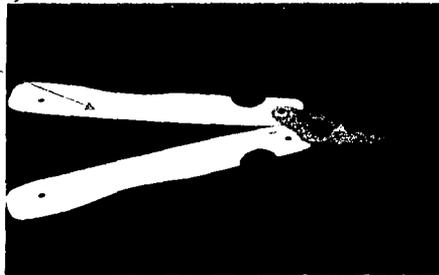


Fig. 19

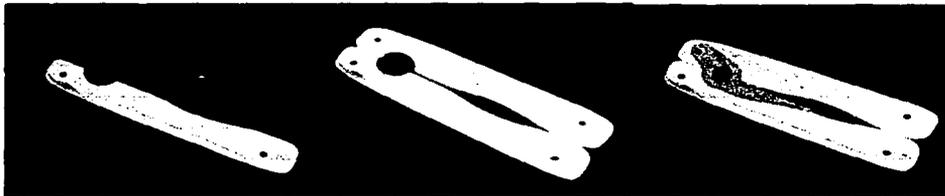


Fig. 20

14.4 Los mangos

Simultáneamente se comenzó a trabajar en una aproximación del tamaño real de los mangos, de su proporción respecto a la pinza y del efecto que produce su simetría (Fig. 20).

Casi todas las marcas de pinzas y multiherramientas ponen sobre el metal de la pinza, junto al perno de unión, el nombre de su marca, pero esta nunca se ve cuando la pinza está cerrada, por ello estos dos mangos tienen un orificio redondo en el centro, para que la marca siempre sea visible (Fig. 21).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 21

El otro espacio con forma de ojo estirado, no tiene sentido cuando la pinza esta cerrada, pero al abrirse le da un apoyo más seguro a la mano. Además la combinación de ambos orificios le dan un aspecto agradable a los mangos.

Posteriormente este diseño de mango tuvo que ser descartado, por que se necesitaba un doblez en el canto y las orillas curvas no facilitaban el proceso de producción.

Al mismo tiempo que se buscaba una nueva forma para los mangos, hubo que empezar a considerar la forma de los utensilios y su sistema de aseguramiento, todos lo utensilios serían de una sola pieza a excepción de las tijeras, estas son un objeto compuesto, de al menos cuatro piezas, su diseño resultó un reto mayor.

14.5 Las tijeras

Al igual que las pinzas, las tijeras pueden utilizar el mismo mango en el que se guardan para funcionar. La desventaja de las tijeras es su desproporción con el mango y su unión al mismo. Se podrían separar pero entonces se podrían perder fácilmente. Las personas rara vez regresan en el momento las cosas a su lugar. Y cuando deciden hacerlo no siempre lo hacen ordenadamente, probablemente las tijeras acabarían en la cocina y el resto de la multiherramienta dentro de la papelera del coche. Simplemente se tuvo que considerar a las tijeras unidas al mango, igual que todas las demás partes.

Comencé dándole prioridad al aspecto ergonómico de la tijera, le diseñe una curva para que el dedo asentara sobre una superficie mayor y de más control (Fig 22 y 23).



Fig. 22

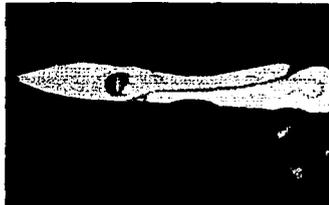


Fig. 23

Lo ancho de toda la tijera no puede rebasar el ancho del mango del multiherramienta, a la hora de desplegarse parte de ella queda fija dentro y otra parte por fuera; ese espacio que queda por fuera tiene dos secciones de interés, la parte con filo después del perno sobre la que giran las cuchillas y la parte donde sólo la yema del dedo pulgar cabe y que sirve para cerrar la tijera, si existiera un orificio para meter el dedo, como las tijeras normales, todo sería más simple, pero no existe espacio para ello, hacer un orificio "desplegable" que se abra automáticamente implica al menos tres piezas más de las normales, es decir 7 piezas en lugar de 4, lo cual es demasiado absurdo, considerando que la tijera normal tiene 3. En todo caso, es mejor tener una tijera que se ayude de un muelle de metal para abrirse automáticamente.

Para que funcione el muelle o resorte, tiene que existir un espacio entre ambos lados de la tijera, para que a la hora de cerrarse la tijera no comprima tanto el muelle que lo pueda romper (Fig. 24); estos muelles están hechos de lana de acero inoxidable pretemplada muy delgada, con estas propiedades el acero tiene memoria y regresa a su posición normal, pero este tipo de aceros tienen poca tenacidad y por lo tanto pueden sufrir rupturas.

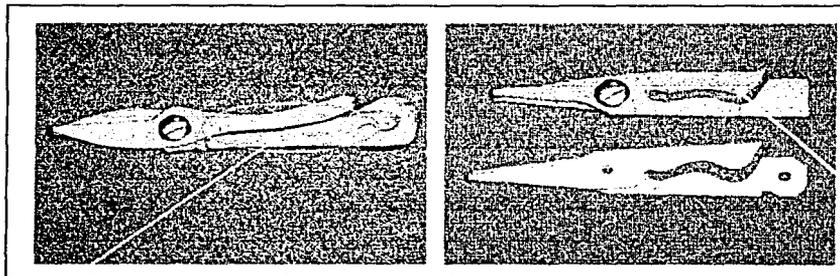


Fig. 24.-Espacio en el que se necesitaba alojar el resorte.

En la imagen der. se puede ver un nuevo diseño con un espacio en forma ondulada, si el resorte fuera una lámina recta (línea amarilla), a la hora de cerrar la tijera, la lámina adoptaría la forma de las ondulaciones, se sometería a una tensión fuerte pero no cortante, esta pequeña laminita de acero podría estar empotrada a presión del lado derecho y libre del lado izquierdo, para permitir su desplazamiento. Si se queda empotrada al menos medio centímetro no se corre el riesgo de que se mueva hacia los lados, al menos de que sea empujada por una fuerza externa.

Lamentablemente este diseño tuvo que ser descartado en casi un 50%, porque un resorte de ese tipo no es suficiente para abrir las cuchillas de las tijeras hasta el final; sería muy eficiente para algo que se tenga que abrir como 10° pero una tijera es necesario que abra por lo menos 50°.

14.6.- Los seguros

Como mencione anteriormente el diseño de la multiherramienta se tuvo que llevar a cabo de modo paralelo en todas las partes, de nada hubiera servido tener resuelto el movimiento de los utensilios si no se tenía resuelto la ubicación y funcionamiento de los seguros, pues el seguro también ocupa un espacio y lo comparte con las demás piezas.

Tienen que existir dos tipos de seguros diferentes, el que mantiene la pinza y los mangos en su lugar y el otro, un seguro que funciona independiente del anterior y asegura la navaja, la lima, los desarmadores, los destapadores, etc.

El sistema de seguro de los utensilios debe tener un mecanismo que lo libere, debe estar en un lugar protegido para evitar que se active sin querer. En la multiherramienta solo existen dos lugares con estas características, por dentro de los mangos (Fig. 25) o en los extremos de las cachas por los costados (Fig. 26).

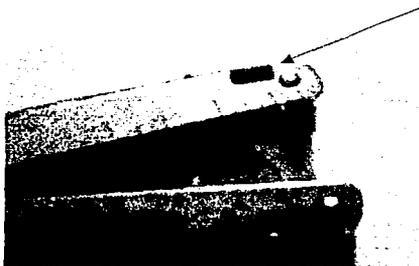


Fig. 25

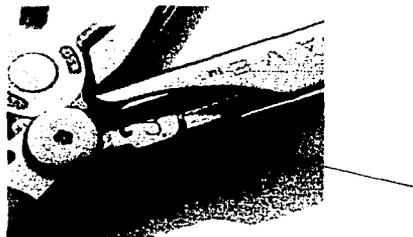


Fig. 26

La marca de navajas suizas tiene el sistema de seguro con botones deslizables en los costados, Leatherman tiene botones en los costados, muy cerca de la pinza, del lado opuesto a las de Victorinox, Siendo estas dos marcas la principal competencia, opte por buscar alguna solución de seguro por dentro de los mangos. Esta es una forma de ir buscando una identidad propia en el producto, el conjunto de todas esas pequeñas diferencias.

Además, en materia de patentes, realmente lo que diferencia una marca de otra es su modo de solucionar el problema de los seguros; de ahí la importancia de realizar un sistema realmente innovador.

Conocer las propiedades físicas del material es primordial, es por ello que realicé pruebas con lana (Fig. 27) de acero inoxidable (pretemplada) cal.008.

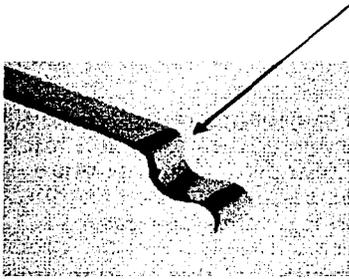


Fig. 27

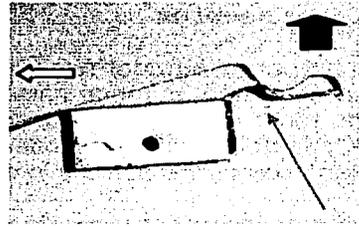


Fig. 28

Al desplazar la lana en dirección de la flecha blanca, se levanta la punta en dirección de la flecha roja (Fig. 28); al soltar la lana regresa a su posición original por la tensión generada entre los planos inclinados de las dos piezas marcados con una flecha azul. Los utensilios tendrían una pequeña ranura en un costado, donde entra la lana, y cada vez que se accione el seguro se liberarían todos los utensilios que se encuentran debajo.

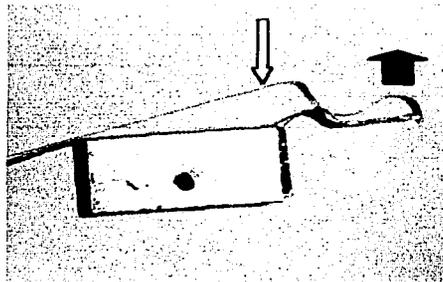


Fig. 29

Otra opción (Fig. 29) habría sido que se presione la lana en donde está la flecha blanca, logrando resultados muy parecidos, pero en este caso el seguro se levanta tanto que podría sufrir un desajuste con mucha facilidad.

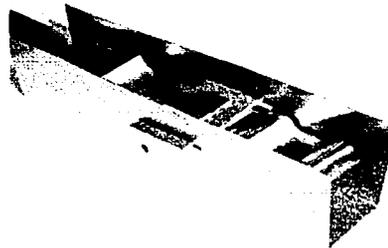


Fig. 30

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El conjunto de todo el mecanismo ocupa un volumen considerable y por lo tanto haría desaprovechar mucho espacio útil dentro de los mangos (Fig. 30 y 31).

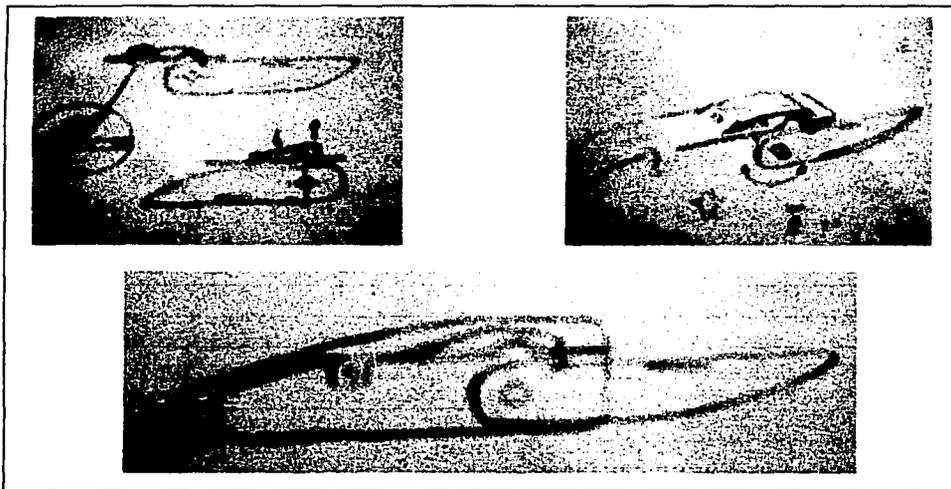


Fig. 31

El problema siguiente paradójicamente consistía en cómo asegurar el seguro en su lugar. Ciertamente sobre los utensilios necesitaba haber una pieza de acero de un calibre más grande, para hacer constantemente presión hacia abajo, esa presión es necesaria para evitar que las partes giren sin control, tienen además los utensilios un funcionamiento de leva, y lo que levantan es precisamente el acero que hace presión hacia abajo (Fig. 32).

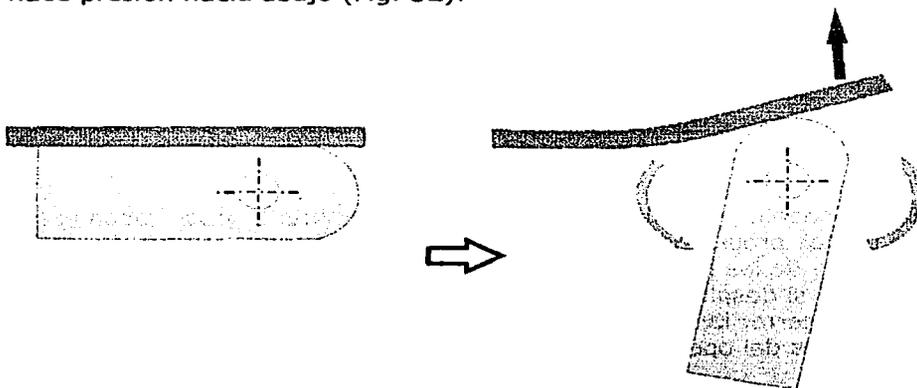


Fig. 32

Sobre esa misma pieza de acero inoxidable tenia que encontrarse el seguro.

Siendo esta "cubierta" de acero una parte móvil, cualquier cosa que se encuentre adjuntada a ella se movería también, las herramientas de abajo tendrían un juego pequeño, pero relevante, una navaja que se mueve sola no es de confianza.

14.7 Visualización de todo el conjunto

Para este nivel del desarrollo del diseño, ya se tenía una idea sutil de lo que podría llegar a ser la multiherramienta, pero la visión de conjunto todavía no estaba tan clara, era preciso comenzar a conjuntar cada parte para evitar más problemas (Fig. 33). Cada pieza tiene una forma que comunica a la vecina cierta información de cómo tiene que estar diseñada y viceversa, en el caso de este proyecto, todas las piezas se comunican entre ellas de modo directo e indirecto; como sucederá lo mismo con el diseño de cualquier objeto compacto, la unidad y multiplicidad son cualidades inherentes. Lo mismo sucedería con los tripulantes de un submarino, entre más pequeño el submarino, más necesaria es la comunicación, y lo que diga uno afecta a más tripulantes, que si fuera un submarino grande; si la comunicación no es buena se da una disfunción. Por esta razón fue necesario comenzar a crear un esquema de funcionamiento general.



Fig. 33

Estos modelos virtuales sirvieron para determinar a groso modo el límite de ciertas propiedades que necesitaría el diseño final, como el límite de apertura de las pinzas, ver si plegados los utensilios no pegan con otras piezas y si desplegados no quedan en una posición incomoda, cuánto pueden cerrar las cachas o mangos sin causar problemas de pellizcos en las manos del operario, ubicación de los elastómeros para los agarres (Fig. 34).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Fig. 34

Se pudo observar que existen dos posibilidades para la apertura de las herramientas internas, pueden salir por la parte interna (Fig. 35) o por la parte externa (Fig. 36)

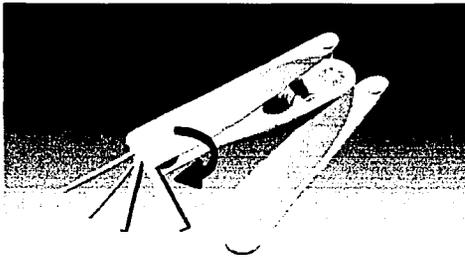


Fig. 35



Fig. 36

La desventaja de que salgan los utensilios por la parte interna es su desalineación con el eje central de toda la multiherramienta (Fig. 37), tienen mejor control aquellas que salen por la parte externa; además, si salen por esta parte el acceso es mucho más rápido.

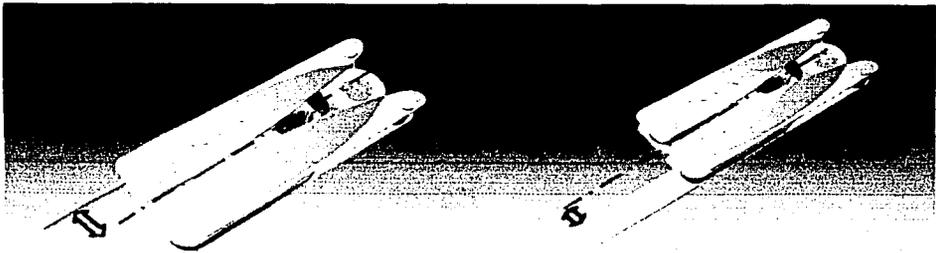


Fig. 37

Las tijeras tienen que quedar en un lugar cómodo para el dedo pulgar, partiendo del hecho de que la mayor parte de las personas son diestras, solo existen dos lugares para ubicar las tijeras en el extremo izquierda del mango. En la imagen inferior se muestran estos dos lugares con un círculo naranja (Fig. 38 y 39).

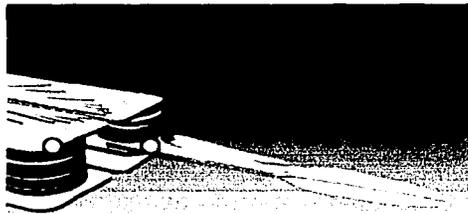


Fig. 38



Fig. 39

14.8 Aspecto

No hay que olvidar que los aspectos estéticos son finalmente el principal gancho hacia el consumidor, por ello también se empezó a jugar con la apariencia externa, comenzar a generarle una intención al producto es básico.

Las plumas de ave se han puesto mucho de moda otra vez; afortunadamente ya se prohíbe sacarlas de aves silvestres; a las plumas y las aves, se les relaciona iconográficamente con la sensación de ligereza y libertad, dos conceptos muy válidos para una herramienta de bolsillo. Esto está aunado a que los mangos de la herramienta podrían parecer las alas de un ave; las pinzas, el pico, y el perno que los une el ojo del animal (Fig. 40).



Fig. 40

La multiherramienta cuando está cerrada puede parecer un ave descansando, con la cabeza entre las plumas de la espalda, el ojo es el logotipo de Klein Tulmex en el perno de unión de las pinzas (Fig. 41).



Fig. 41

Pero sin lugar a duda las multiherramientas deben primero resolver sus problemas funcionales, ergonómicos, productivos y de calidad.

Este diseño de multiherramienta tuvo que ser transformado casi en su totalidad, un defecto de las imágenes virtuales es que aparentan tener resueltos todos los problemas internos, pero una vez que se comienza a trabajar con modelos tridimensionales reales, se percata uno de todas las deficiencias del diseño, por ejemplo las orillas curvas de los mangos aparentan ser muy cómodas, pero si se considera la especificación del material del que están hechos, lámina de acero inoxidable, el canto de la lámina es muy cortante, sería muy incómodo un mango con esas características, se necesita hacer un pequeño doblés en el canto, y las orillas curvas no permiten dobleces sencillos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

15.-Desarrollo de diseño final

Considerando que ya se avanzó en el diseño de cada aspecto de la multiherramienta, era necesario comenzar a trabajar con formas y mecanismos que se simplificaran para evitar llegar a diseños demasiado costosos, tanto por cuestiones de fabricación como de ensamble. Entre menos piezas, mejor, ¿pero a qué costo?; quizás se podían hacer los dos lados de un mismo mango en una sola parte troquelada, pero entonces el troquel sería gigantesco y muy costoso. Aspectos como estos fueron considerados y se desarrollaron los siguientes 5 conceptos de mangos (Fig. 1). Simultáneamente se trató de adaptarle el nuevo diseño de seguro.

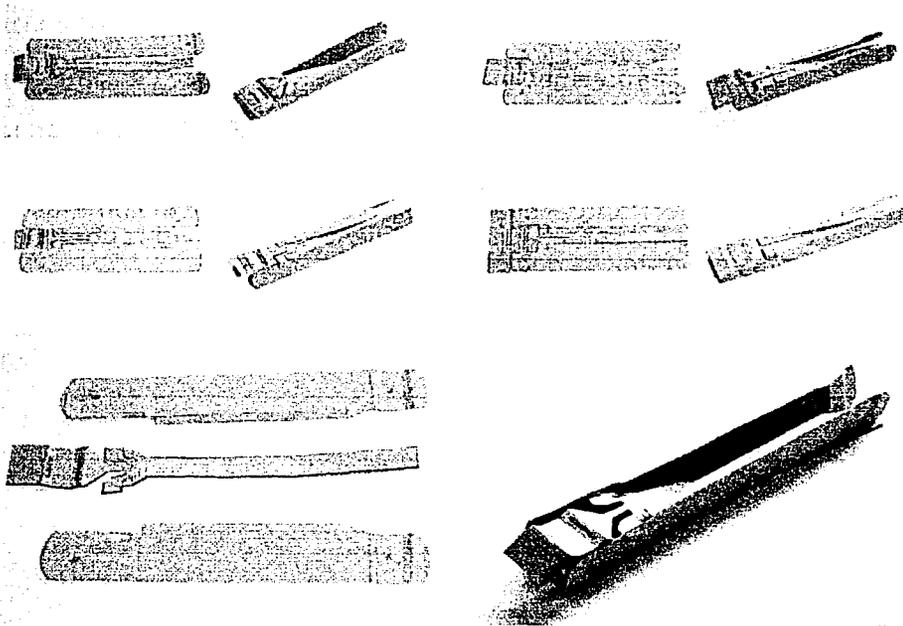


Fig. 1 .- Imagen ampliada, el diseño más viable



Aquí hay cinco pares de imágenes, los primeros cuatro diseños son pruebas fallidas, la fabricación de ranuras tan pequeñas implicaría

procesos de corte con electroerosión de alambre, y el troquel para fabricarlos sería muy complicado y costoso.

En cambio si se hace por partes como en el quinto par de imágenes, se puede utilizar el mismo troquel para la pieza izquierda y derecha, lo que disminuye costos; posteriormente en una operación extra se dobla uno hacia lados diferentes, creando así las dos partes encontradas de los mangos, además la pieza central, llamémosle "**comodín**"; queda libre y se troquela por separado, se pueden abrir los espacios de las ranuras y por lo tanto el desgaste del molde es menor.

El comodín es la pieza más importante de este diseño. A continuación se muestran algunas pruebas.

La pieza va empotrada en el mango en unas ranuras, donde entran estos pequeños bracitos marcados con una flecha negra (Fig. 2).

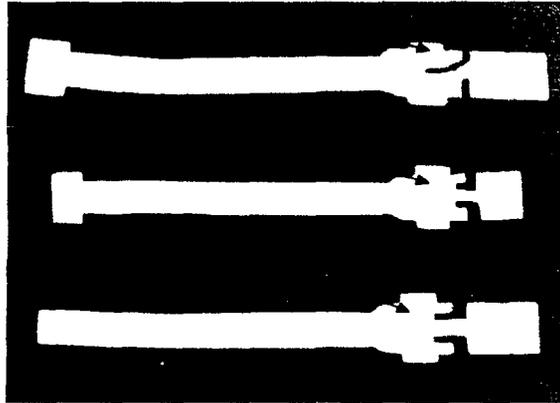


Fig. 2

La parte baja del comodín hace presión hacia arriba contra las pinzas, la alta hacia abajo contra los utensilios (Fig. 3)



Fig. 3

La parte que se apoya contra los utensilios necesita ser más flexible para que no se dificulte girarlos, solo la uña del dedo los puede sacar, por esa razón la pieza se adelgaza en la zona marcada (Fig.4).



Fig. 4

Los espacios que dejan esas ranuras fueron idóneos para insertar el sistema de seguro (Fig. 5). Después de una larga búsqueda, diseñe el siguiente seguro.

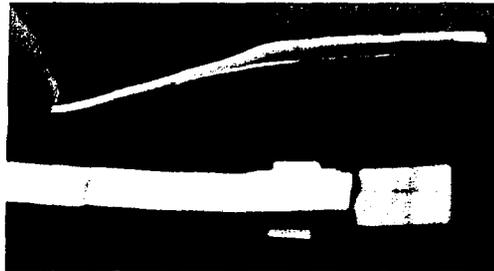


Fig. 5

Una lana se fija en la parte media del comodín sirviendo de muelle y entre las dos partes se aposenta una pieza de metal (botón-seguro) (Fig. 6).

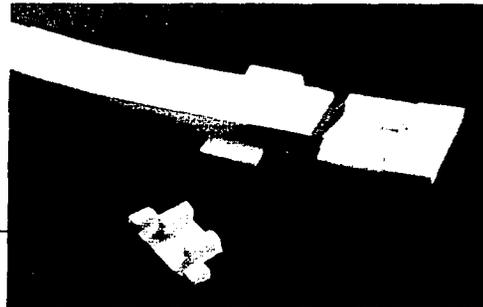


Fig. 6

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

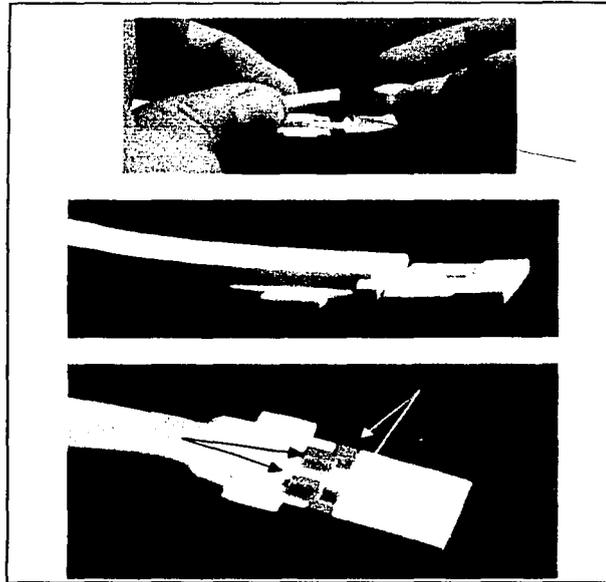


Fig. 7

El botón-seguro (Fig. 7) de color azul, se presiona en donde señalan las flechas negras y baja junto con las salientes azules marcadas con las flechas blancas. El efecto es que estas salientes en su posición natural rigidizan un extremo del comodín, al presionarse el botón, las salientes se hunden, y la flexibilidad del comodín en esa parte aumenta considerablemente; por lo tanto, para desplegar un utensilio y para guardarlo, se necesita presionar el botón, pues de lo contrario se tendría que usar mucha fuerza, para hacer trabajar la leva.

La forma inclinada del comodín tiene por objeto esquivar dos espacios dentro de la multiherramienta, justo el espacio que queda cuando todo el objeto se encuentra plegado, hacia un lado quedan las pinzas y hacia el otro los utensilios más pequeños, la misma pieza se adelgaza 3.6mm de cada lado para poder dejar pasar los utensilios más grandes, como la navaja o las tijeras.

Posteriormente se tuvieron que hacer modelos para simular los utensilios (Fig. 8); estos debían tener una forma que librara el espacio que llena el seguro, hacer contacto con el extremo del comodín y tener un extremo en forma de leva truncada, para dar efectos de topes, y una ranura de seguridad para hacer contacto con los mangos y disminuir el esfuerzo al que se somete el comodín.

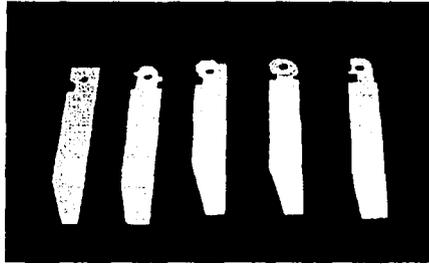


Fig. 8

Las pinzas de las multiherramientas comunes están hechas por fundición, lo que presenta una gran desventaja, la pinza se rompe si se le aplica mucha fuerza, en la imagen siguiente, hay un modelo Leatherman (Fig. 9) que se fracturó de la punta después de cortar un alambre.

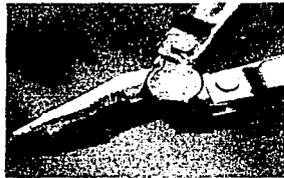


Fig. 9

Klein Tulumex fabrica pinzas hechas en forja, las cuales son mucho más resistentes que las de las multiherramientas existentes, hay más probabilidad de que sufra un daño el mango que la pinza misma. Fue necesario diseñar un sistema que le diera mucha más firmeza a la unión entre estas dos partes. Lo normal es que la fuerza se dirija directamente al mango (flecha amarilla) hacia el perno de unión (Fig. 10); la fuerza de compresión se da en una superficie muy pequeña en una mitad de la sección (área roja).

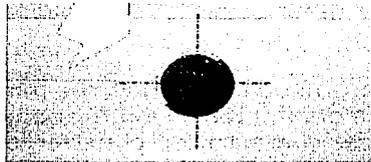


Fig. 10

El objetivo era crear un sistema de unión con mucha más superficie de contacto; se diseñó un sistema de corredera (Fig. 11). En la posición (A) la fuerza de giro se distribuye a la pieza verde, la cual se encuentra en un canalito; el efecto es que la fuerza se dispersa en las paredes del canal (Fig. 12). Al girar la pinza en dirección opuesta, su forma de leva alza el mecanismo (B) y lo libera; la pieza verde o "corredera", regresa a su lugar gracias a la presión que ejerce sobre ella el comodín.

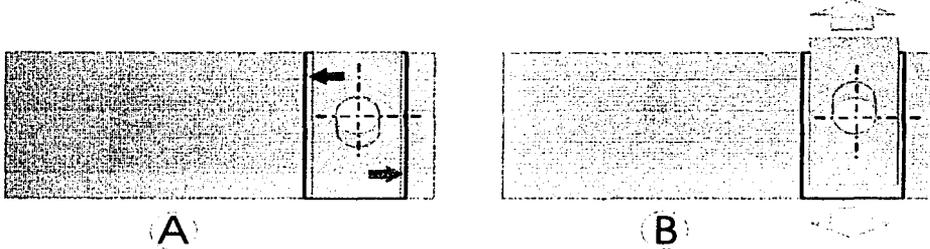


Fig. 11



Fig. 12.-Sistema de corredera

Por ultimo, antes de llegar al diseño final, fue necesario hacer pruebas de color para los mangos de la pinza; Klein Tulum divide sus productos en tres grandes rubros y los identifica con los siguientes colores: azul para sus pinzas de electricista, rojo para las pinzas de corte y tenazas, y amarillo para las pinzas de punta (Fig. 13).

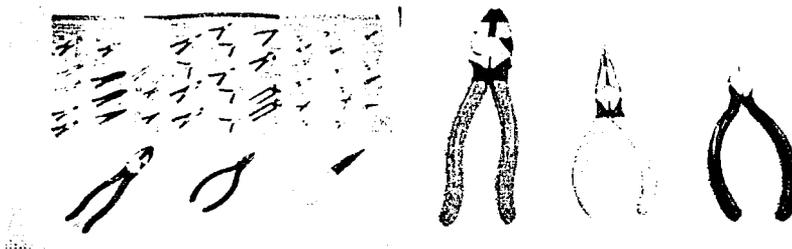


Fig. 13

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Fue necesario hacer pruebas con colores distintos a estos, para lograr la diferenciación entre los distintos productos (Fig. 14). Incluso se podían mezclar colores considerando un proceso de producción de inyección compuesta, serigrafiado o tampografía.

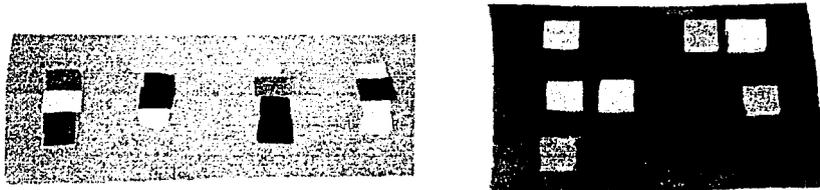


Fig. 14.- Pruebas de color

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

16.- Diseño final

16.1 Zurka: el nombre

Darle un valor al proyecto tiene implicado ponerle un nombre al nuevo producto, he decidido llamarle **Zurka** y surge del siguiente modo:

Ave: "surca los aires" – ligereza, y analogía con la forma del producto.

Utensilios: "surca cualquier material" –Corte, practicidad y multiplicidad.

Letra "Z": vuelve más exótico el nombre, como un ave silvestre; y además hace que el nombre sea menos obvio en referencia a la palabra original: "surco", y porque en si el producto es una "pinZa".

Letra "K": Hace referencia a Klein. Otra opción de nombre podría ser "zur-k", pero ese juego de letras ya está demasiado utilizado en el mercado, por lo que decidí no considerarlo.

16.2 Apariencia austera

Apariencia del diseño final sin recubrimientos plásticos. La explicación del porque de cada pieza se encuentra más adelante en este mismo capítulo.

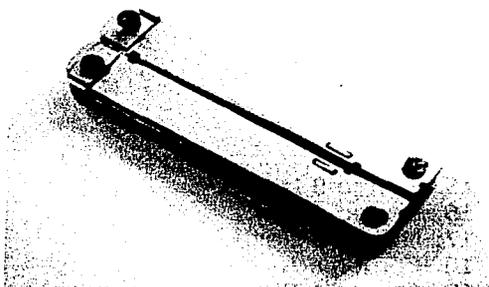


Fig. 1 Zurka cerrada

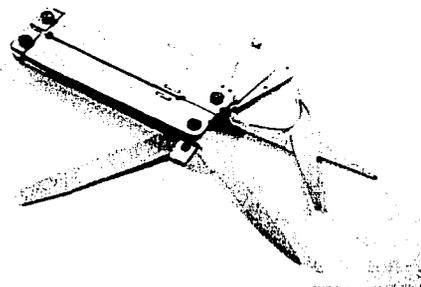


Fig. 2 Utensilios del Zurka abiertos

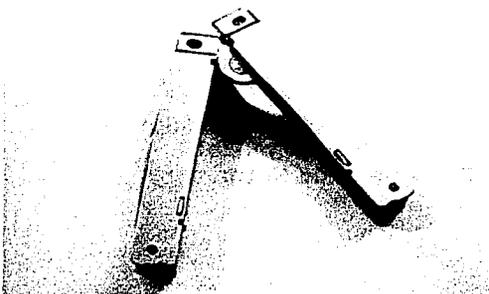


Fig. 3 Zurka medio abierto

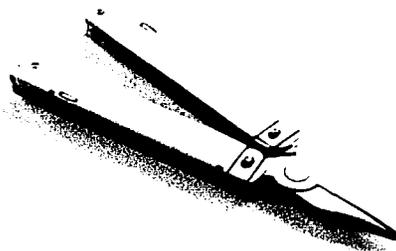
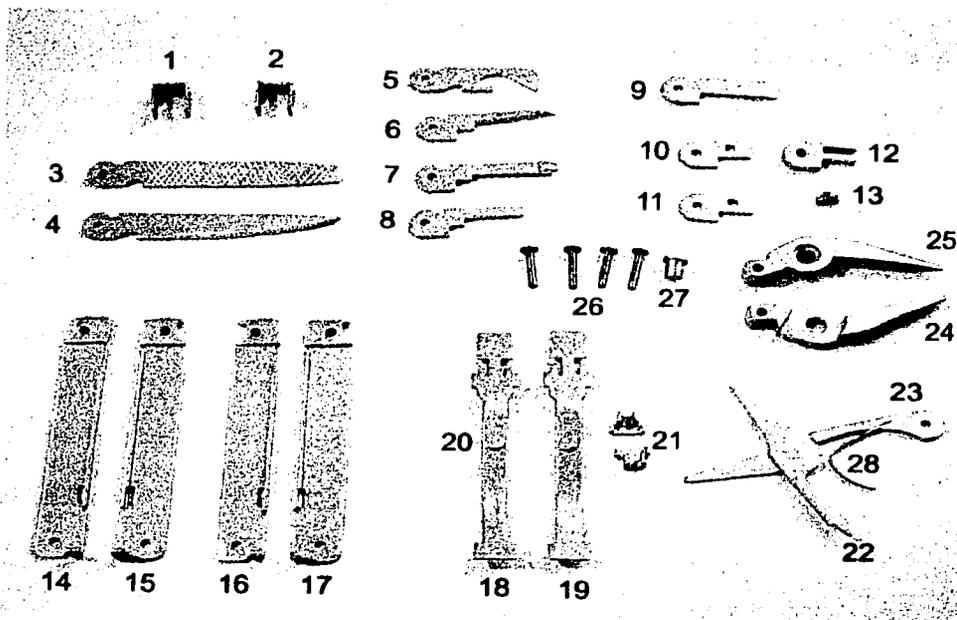


Fig. 4 Pinza del Zurka desplegada

16.3 diagrama de piezas



- 1.-Corredera A
- 2.-Corredera B
- 3.-Lima
- 4.-Navaja
- 5.-Abrelatas
- 6.-Punzón
- 7.-Desarmador de cruz
- 8.-Desarmador plano chico
- 9.-Desarmador plano grande
- 10.-Ensamble universal A
- 11.-Ensamble universal B
- 12.-Ensamble universal central
- 13.-Magneto
- 14.-Mango A Izq.

- 15.-Mango B Izq.
- 16.-Mango A Der.
- 17.-Mango B Der.
- 18.-Comodín A
- 19.-Comodín B
- 20.-Laina y remache
- 21.-Seguro
- 22.-Tijera interior
- 23.-Tijera exterior
- 24.-Pinza A
- 25.-Pinza B
- 26.-Pernos de los mangos (4)
- 27.-Peno de la pinza.
- 28.-Muelle de la tijera

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

16.4 Armado de piezas

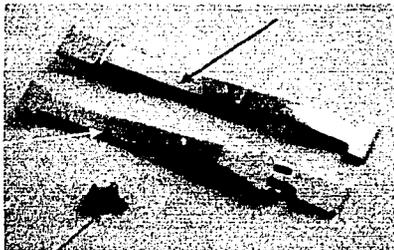


Fig. 5



Fig. 6

Una vez que se remacha la lana (rojo) al comodín (amarillo), se inserta el seguro (azul) y todo el conjunto se empotra al mango (Fig. 5 y 6)



Fig. 7



Fig. 8

Se inserta la corredera (verde) dentro del pequeño canal, y se agrega la mitad de una de las pinzas (negro)(Fig. 7 y 8).

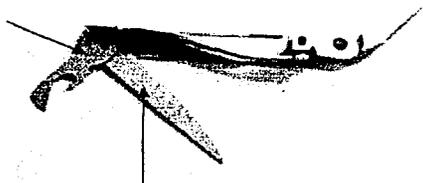


Fig. 9

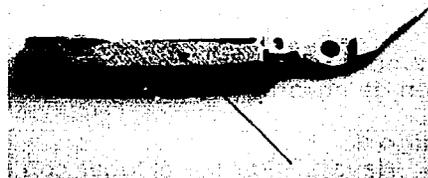


Fig. 10

Se suman los utensilios con un orden muy específico (Fig. 9 y 10).
Explicado más adelante.



Fig. 11

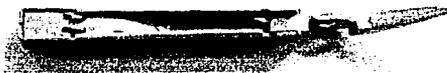


Fig. 12

Se arman ambos lados de igual forma (Fig. 11,12 y 13)



Fig. 13

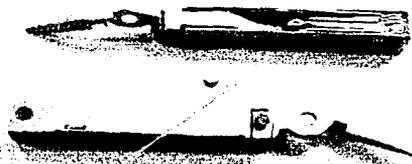


Fig. 14

El último elemento requerido en el armado es el perno que une las pinzas; esta misma pieza es la responsable de la conjunción de la parte izquierda con la derecha (Fig. 14).

16.5 Orden de ensamble

Si se observan los mangos por dentro, con las pinzas hacia arriba, el orden de ensamble yendo de izquierda a derecha es el siguiente:

Mango 1

- Navaja.- Por ser el lugar con más visibilidad para diestros.
- Ensamble universal.- Por ser el lugar más céntrico, facilita el control del trabajo de torsión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

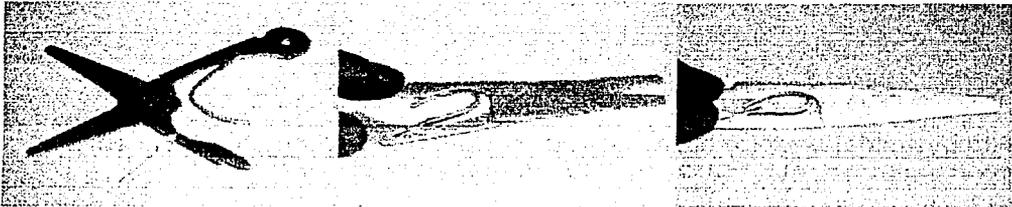
- Lima.- Espacio más amplio restante, la lima para ser realmente útil tiene que ser lo más grande posible y los espacios intermedios son casi de la mitad de tamaño.

Mango 2

- Abrelatas.- Tiene que pellizcar una orilla de las latas, por lo que es necesario que se sitúe en una orilla, preferencia para diestros.
- Punzón.- Lugar más seguro, puesto que en el otro extremo rozaría con las tijeras.
- Desarmador plano chico.- Con el canto de la punta hacia adentro, para dejar espacio a su vecino.
- Desarmador de cruz.- Se necesita alojar entre los dos desarmadores planos, para que quepa la cabeza cruz philips.
- Desarmador plano grande.- Con el canto hacia dentro.
- Tijeras.- Necesita estar en un lugar amplio y de buen acceso para el pulgar de personas diestras. S vecino el desarmador plano grande le ayuda a mantener en su sitio el resorte.

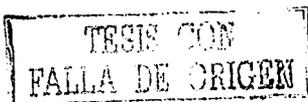
16.6 Descripción de las piezas

Tijeras

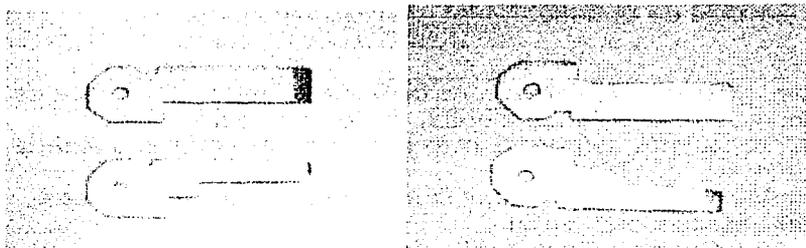


Estas tijeras constan de cuatro piezas, dos cuchillas, un perno central muy delgado y un muelle de lana. Mismo tipo de piezas que las ocupadas en una navaja Victorinox, su parecido no es casual. Sin embargo el diseño se encuentra mejorado en varios aspectos.

1. El muelle tiene una curva mucho más amplia; eso ayuda a que se abra la tijera, hasta 10° más que las existentes en multiherramientas.
2. Cuando se cierra la tijera el muelle se guarda dentro de un hueco especial (flecha verde), que hace que la compresión de la lana sea menos cortante.
3. Las navajas tienen cantos rectos, lo que facilita su maquinado.

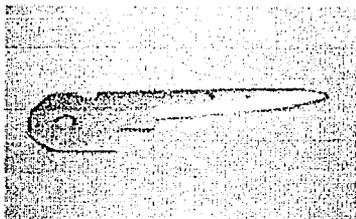


Desarmadores



Sólo es importante considerar en qué lado se encuentra la pendiente, pues tienen que estar encontradas las dos piezas.

Punzón



Filo piramidal permite hacer orificios de hasta $\frac{1}{4}$ " , tiene un orificio en el centro para permitir pasar un hilo y lograr costuras burdas.

Ensamble Universal

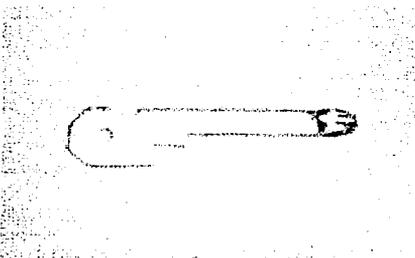


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



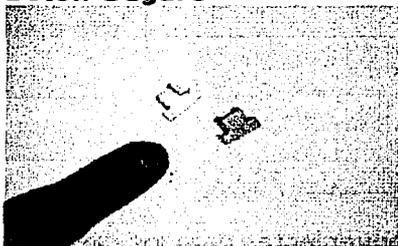
Consta de cuatro piezas, dos de ellas iguales; la parte mas pequeña es un imán que se aloja en el centro de todo el conjunto, Se sobrepone una pieza sobre otra y el imán queda encerrado; esta combinación de piezas deja un espacio en el centro, donde pueden embonar piezas externas de uso menos frecuente, como un dado, una llave allen o un desarmador de estrella; a diferencia de la competencia de multiherramientas que cuentan con ensambles de este tipo se encuentra la facilidad de producción y sobre todo la posibilidad de guardar siempre una pieza externa dentro de la multiherramienta.

Desarmador de cruz



La pieza es plana a excepción de la punta; ahí la herramienta se ensancha, la pieza se fabrica a través de un proceso mixto de troquel y forja. Los desarmadores planos que se alojan en cada uno de sus costados no son tan largos.

Botón-Seguro



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

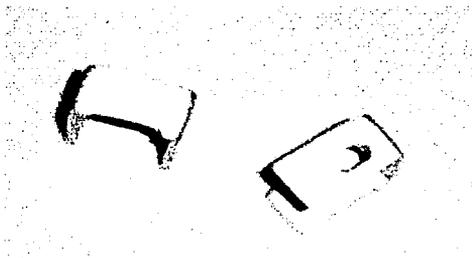
Es una pequeña pieza troquelada con un corte y dos dobleces en forma de "U", que generan las cuatro puntas.

Lima



Por un lado es musa y por el otro es bastarda.

Correderas

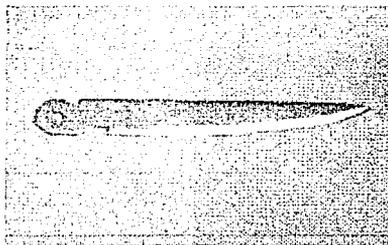


Tienen un ojillo de cada lado para permitir su desplazamiento y además tienen una pequeña muesca de 1mm enfrente para permitir que la pinza se abra de cada lado +/- 5°, ofreciendo así casi 10° más de apertura.

Abrelatas

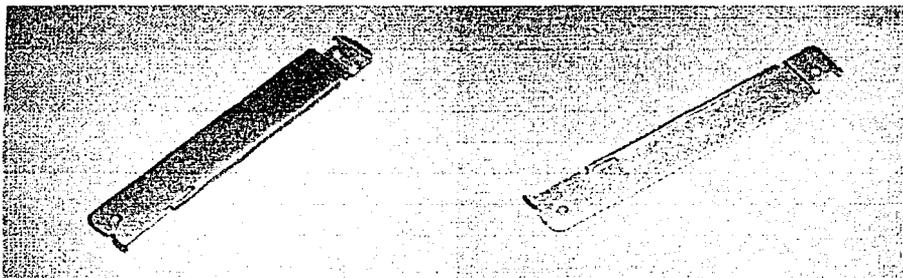


Navaja



Ambas piezas se sitúan en los lugares más convenientes para los diestros.

Mango



Tiene en un extremo el canal para la corredera, seguido de un dobléz para evitar que las piezas internas giren en dirección opuesta, y sobre todo le dan a la mano una superficie de agarre más amplia cuando el conjunto se está utilizando en la posición de pinza, luego existe una ranura para albergar el comodín y en ese mismo extremo otro dobléz, que permite servir de tope a los utensilios cuando se encuentran abiertos.

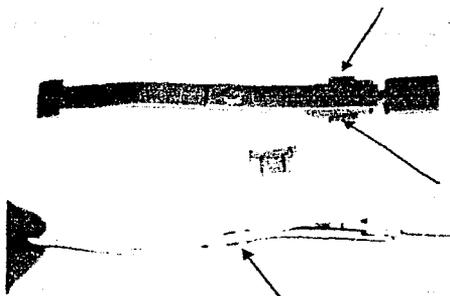
Pinzas



La pinza en la parte de unión con los mangos tiene cantos planos, que sirven para atorar el sistema de leva. El canto externo (azul) es perpendicular al eje de simetría de la pinza, mientras que el canto interno (rojo) está desalineado 8° , junto con los del otro lado forman un ángulo de 16° , eso evita que los mangos de la pinza se cierren por completo y que puedan causar algún accidente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Comodín

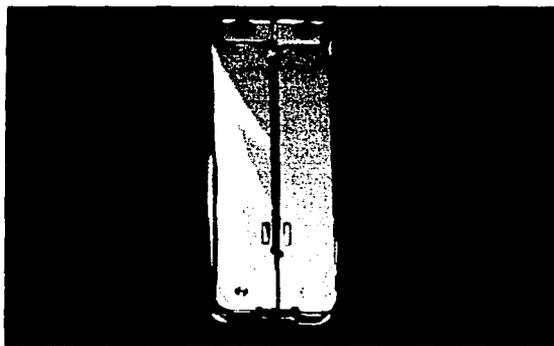


El comodín tiene 3 funciones básicas: mantener la corredera de las pinzas en su lugar natural, alojar el sistema de seguro y hacer presión contra los utensilios para evitar que giren libremente.

Se sujeta a los mangos en dos puntos (verde), el muelle del seguro hecho de lana de acero inoxidable pretemplado calibre .008 se fija con un remache en el centro (rojo). Entre las dos piezas queda el seguro botón. La pieza se adelgaza en el centro para librar los utensilios.

La parte que hace contacto con la corredera tiene un pequeño chaflán en la orilla, con ello se evita el choque prematuro entre la pinza y el comodín, permitiendo una apertura de la pinza de hasta 10° más.

16.7 Aspecto final

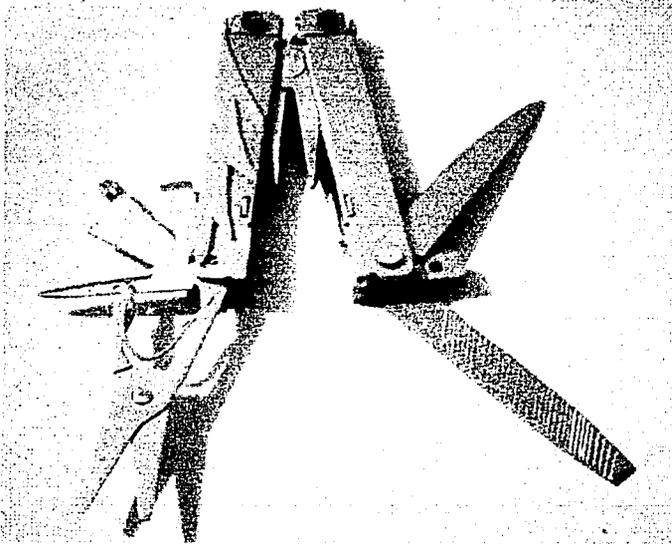


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El diseño exterior de la multiherramienta puede quedarse con todo el metal expuesto o con unas partes cubiertas con elastómeros, para darle mayor agarre, en esta imagen se puede observar un color verde limón en el mango.

La intención de esta forma, es salvaje, desequilibrada, pero no dominante, hace relación con la naturaleza y su sutil yuxtaposición con la vida urbana. La naturaleza debe tener más contacto con nuestras vidas, porque a final de cuentas somos parte de ella.

16.8 Costos de diseño



Tiempo invertido en el proyecto +/- 1400 hrs.
\$70.00 por hora
Costo \$ 98,000.00

17.- Planos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1

2

3

4

5

6

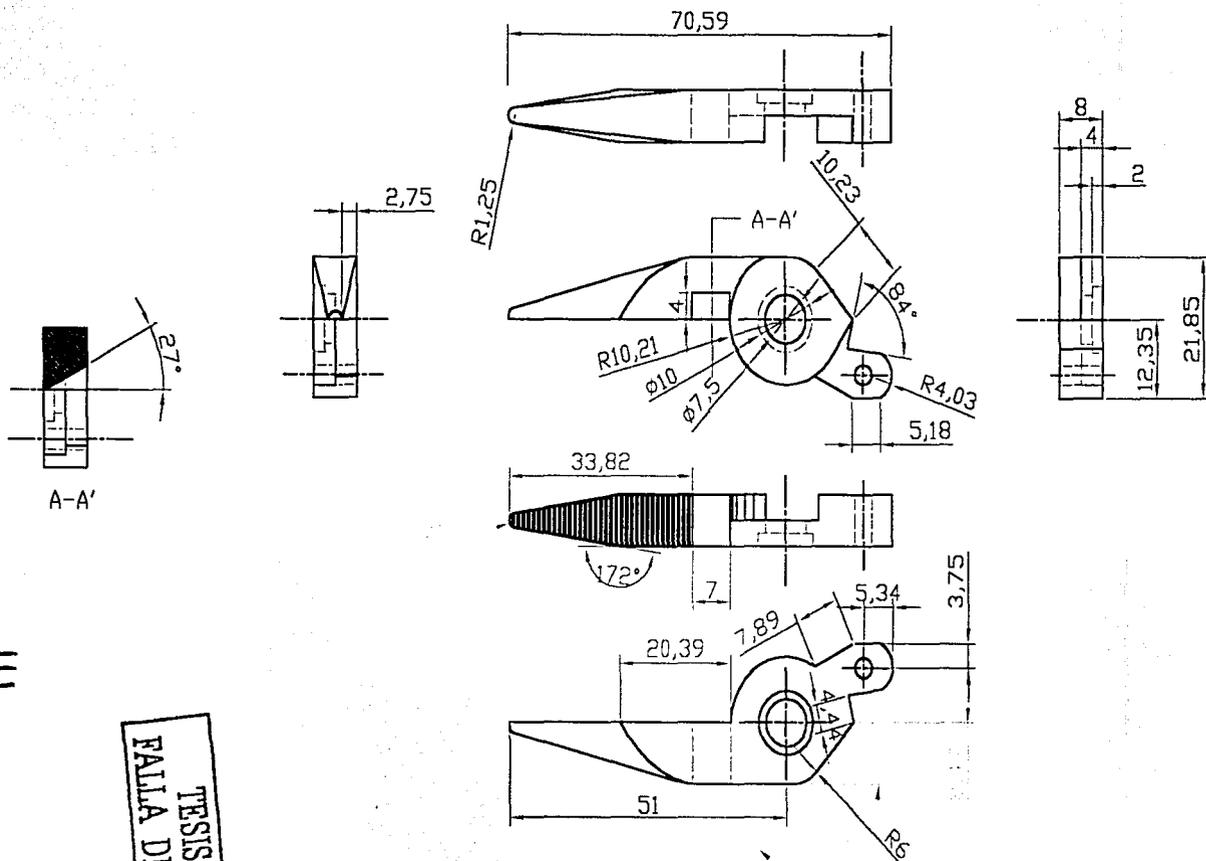
A

B

C

D

E



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 1

Pinza

1:1

Planos generales y cortes

Multiherramienta Klein



Cristián Bredée Tovar

1

2

3

4

5

6

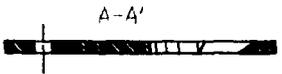
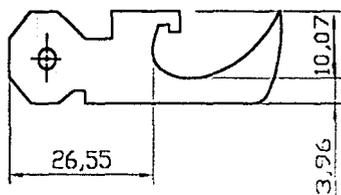
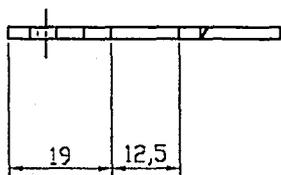
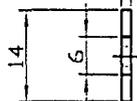
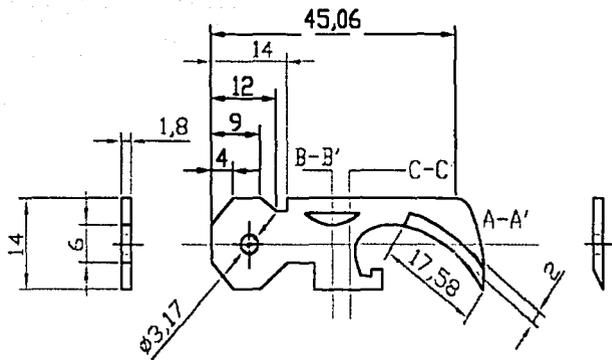
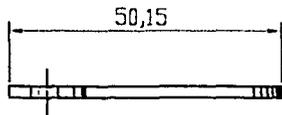
A

B

C

D

E



112

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 2	Abrelatas	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

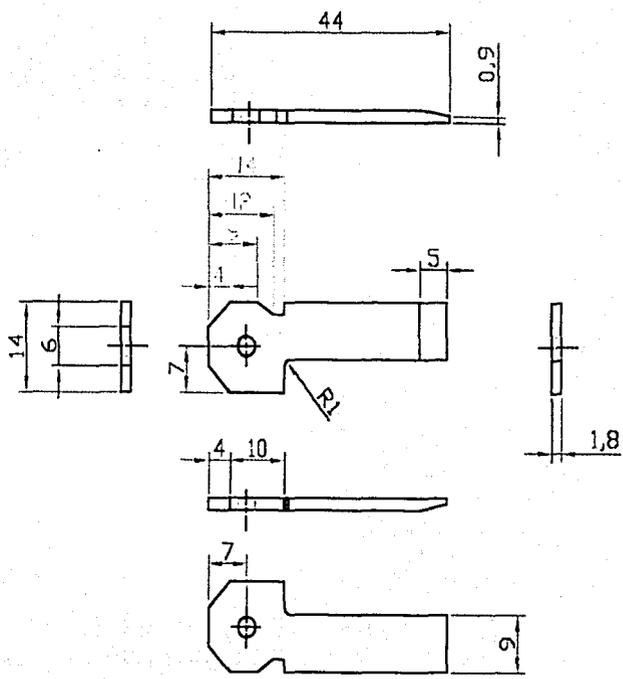
A

B

C

D

113



N° 3	Desarmador plano gr.	1:1
------	----------------------	-----

Planos generales y cortes

Multiherramienta Klein	
------------------------	--

Cristián Bredée Tovar

E

1

2

3

4

5

6

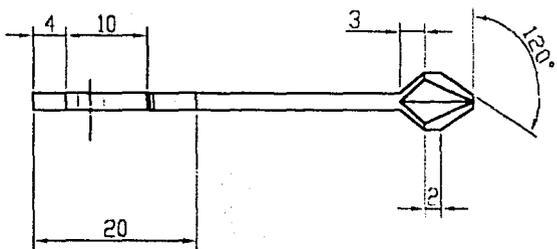
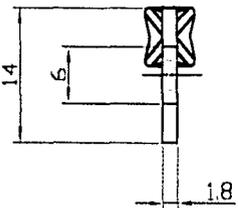
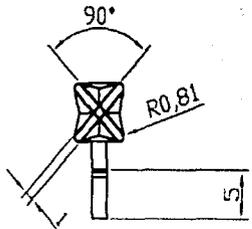
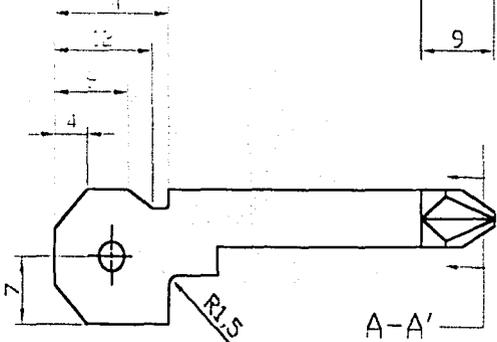
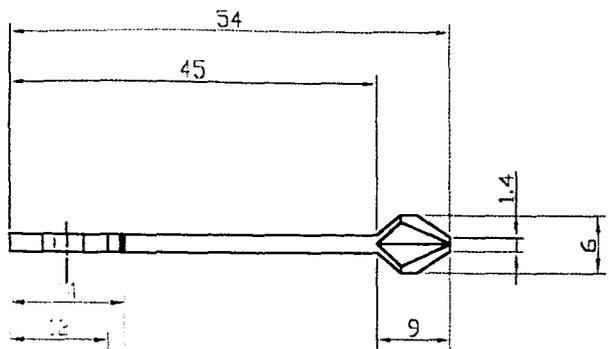
A

B

C

D

E



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 4	Desarmador Cruz	1.5:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

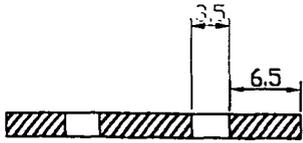
A

B

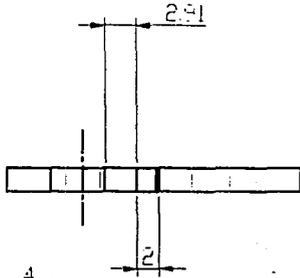
C

D

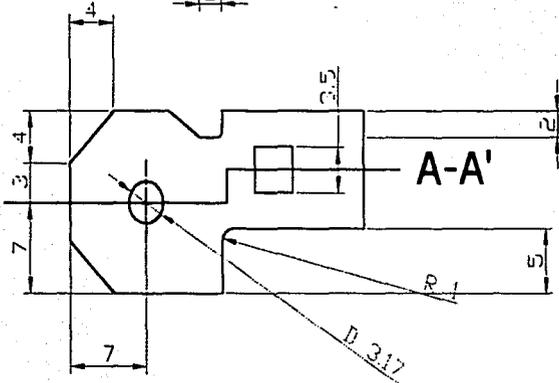
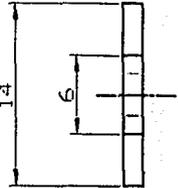
E



A-A'

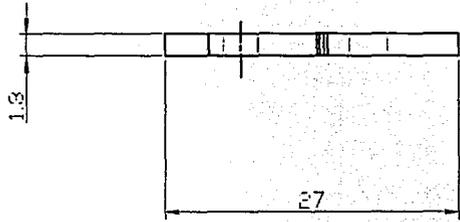


115



A-A'

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



N° 5	Ensamble universal	2:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

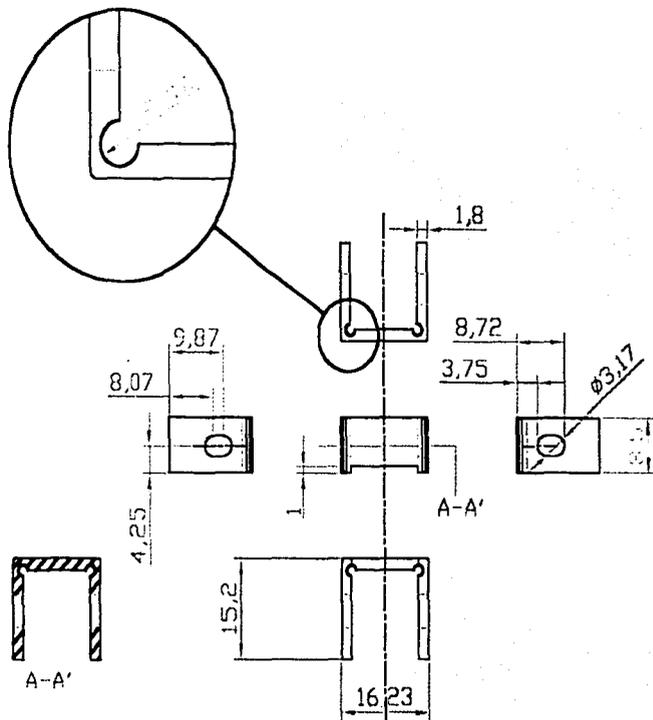
A

B

C

D

E

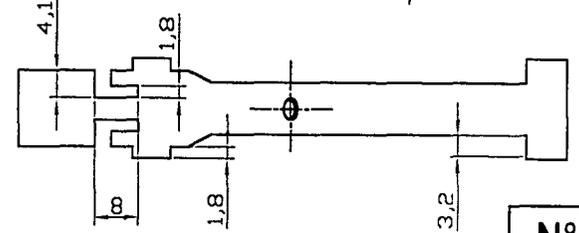
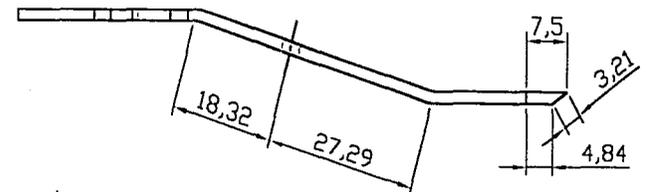
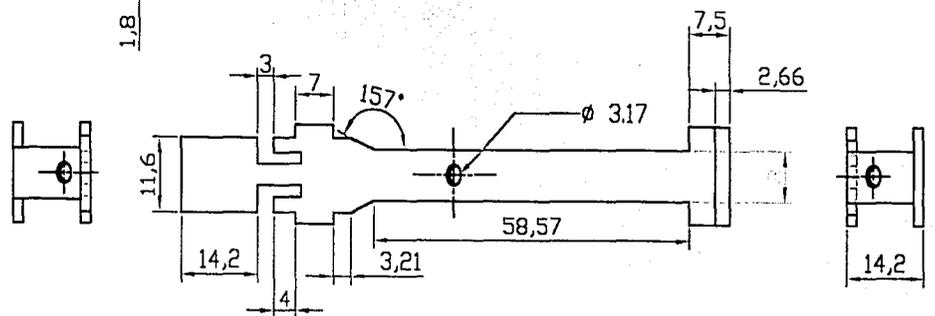
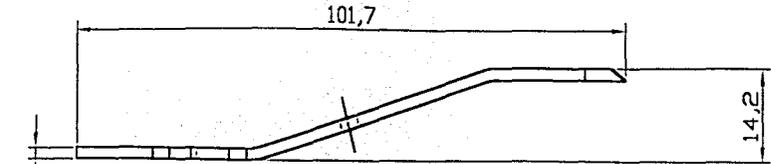


TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

N° 6	Corredera pinza	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

116

1 2 3 4 5 6



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

117

A

B

C

D

E

N° 7	Comodín	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

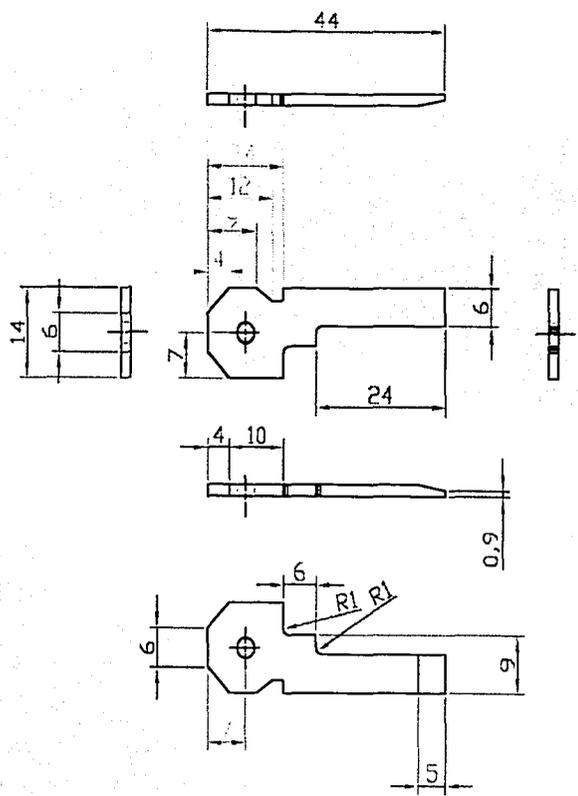
A

B

C

D

E



118

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 8 Desarmador plano ch.	1:1
Planos generales y cortes	
Multiherramienta Klein	
Cristián Bredée Tovar	

1

2

3

4

5

6

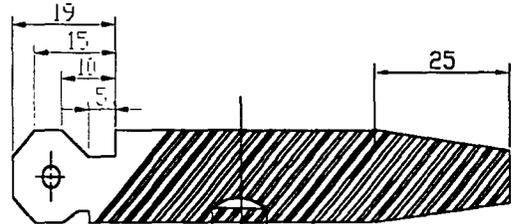
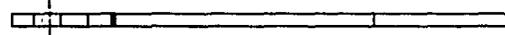
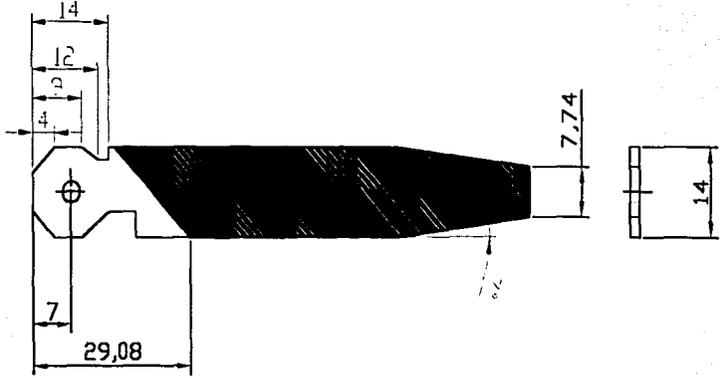
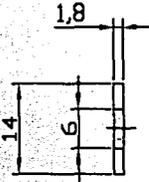
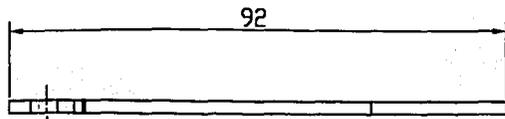
A

B

C

D

E



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

120

N° 10	Lima	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

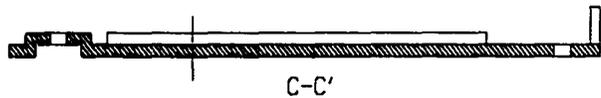
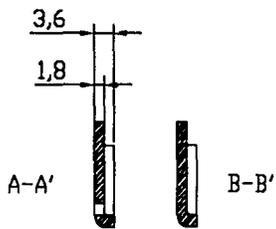
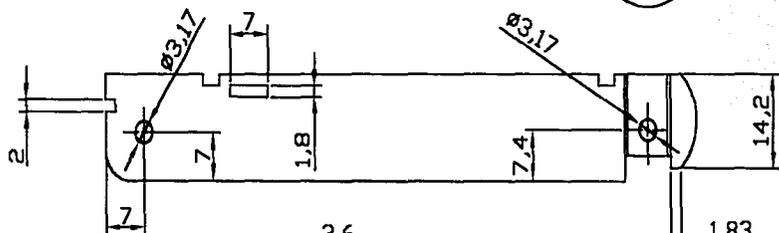
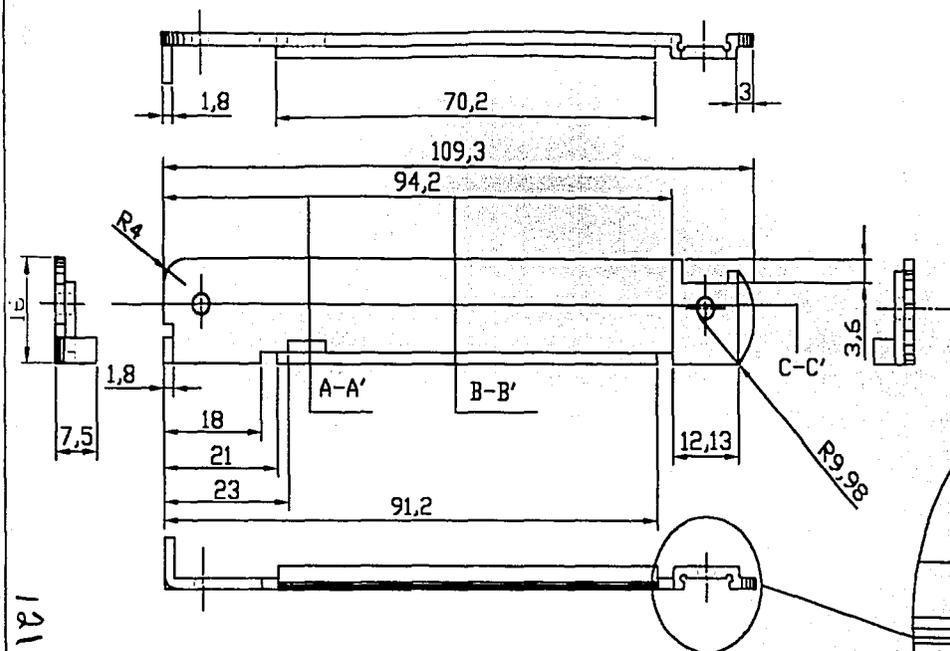
A

B

C

D

E



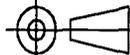
N° 11

Mango A

1:1

Planos generales y cortes

Multiherramienta Klein



Cristián Bredée Tovar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1

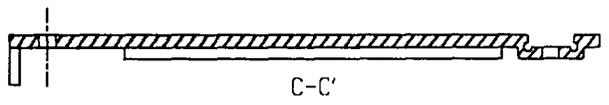
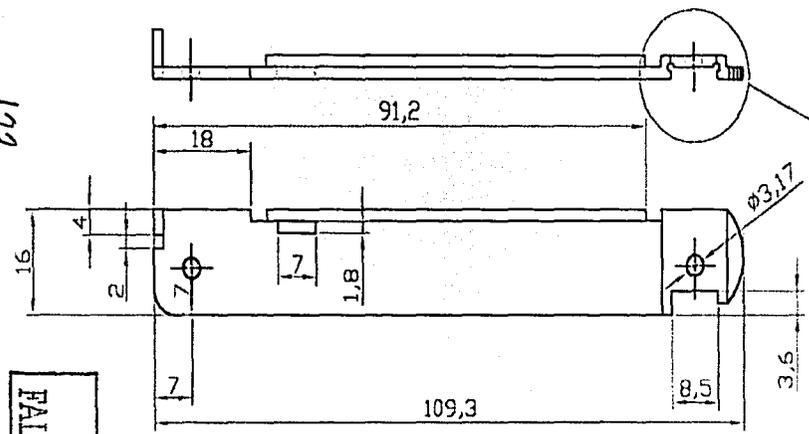
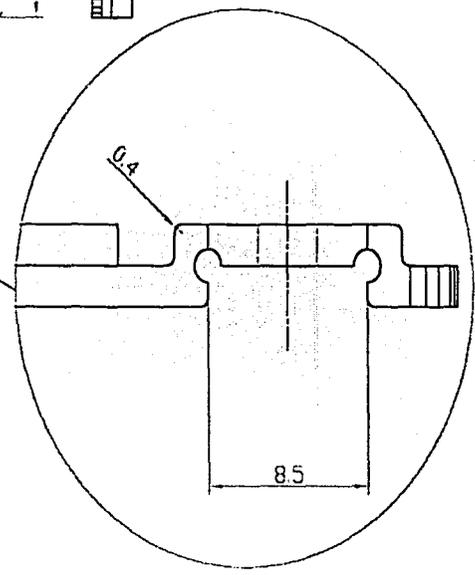
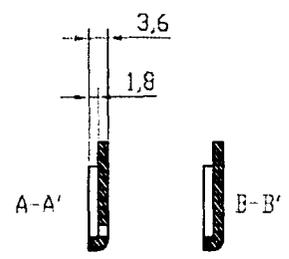
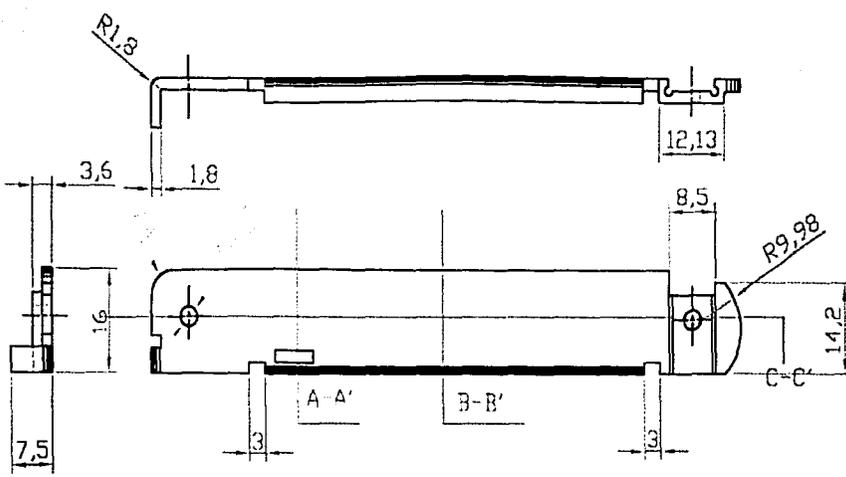
2

3

4

5

6



122

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 12	Mango B	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		E
Cristián Bredée Tovar		

A

B

C

D

E

1

2

3

4

5

6

A

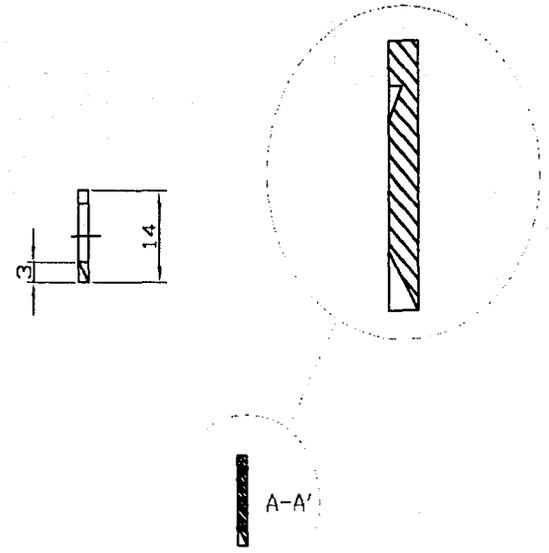
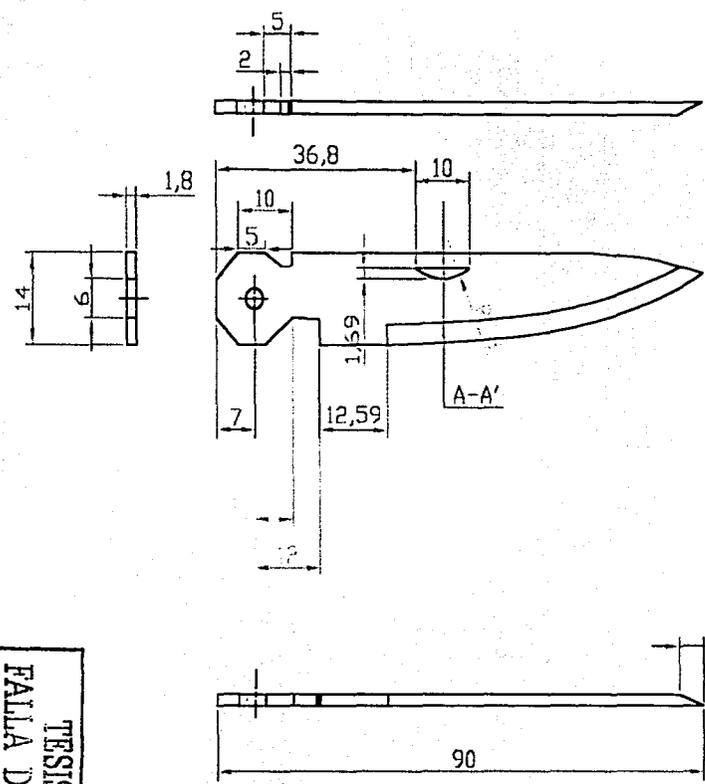
B

C

D

E

123



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

N° 13	Navaja	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

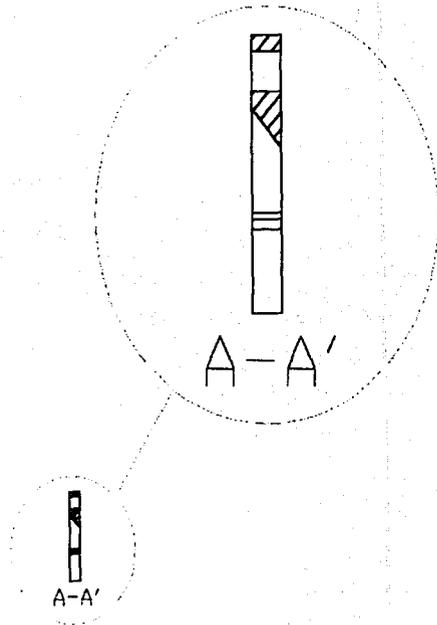
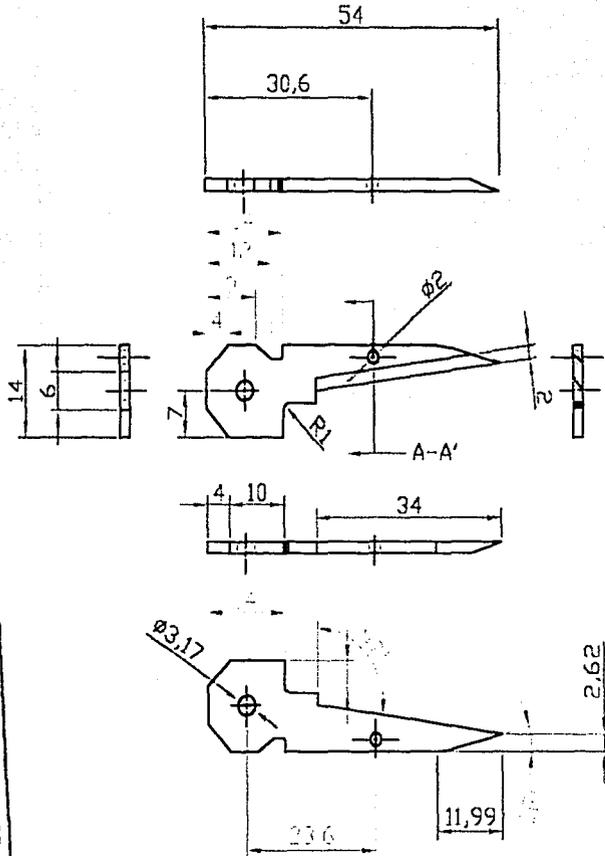
A

B

C

D

E



124
 TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

N° 14	Punzón	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

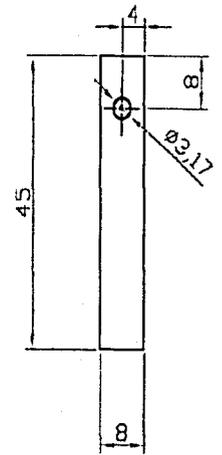
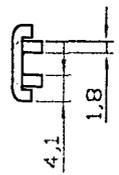
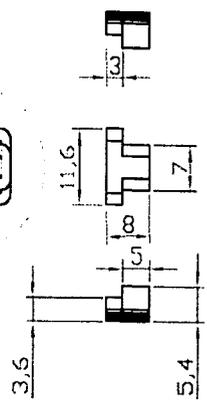
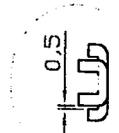
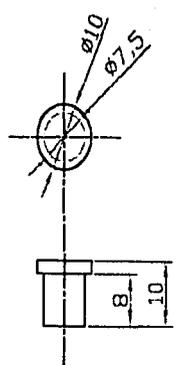
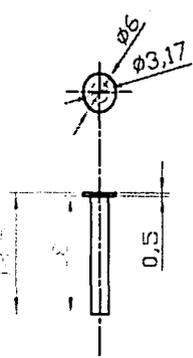
A

B

C

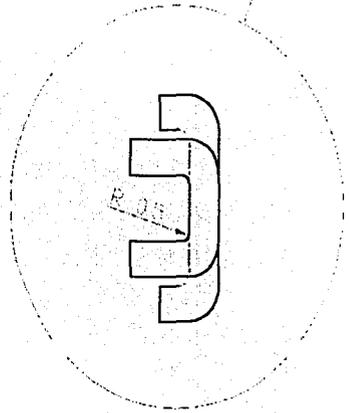
D

E



125

FESIS CON
FALLA DE ORIGEN



N° 15	Seguro y pernos	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

1

2

3

4

5

6

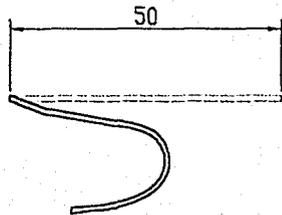
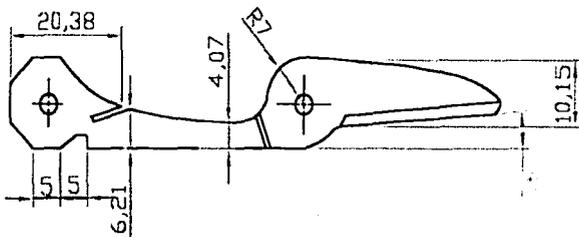
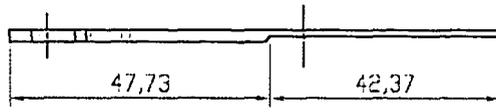
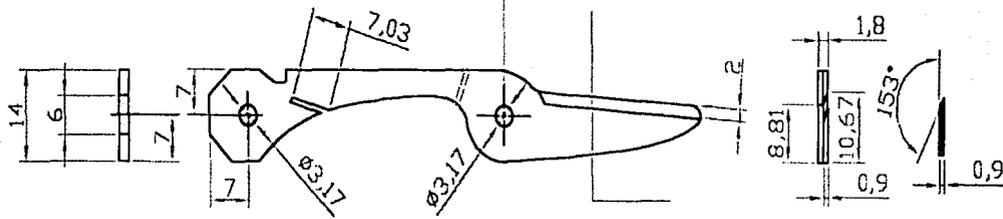
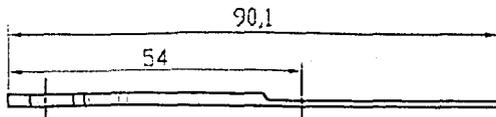
A

B

C

D

E



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 16	Tijera A	1:1
Planos generales y cortes		
Multiherramienta Klein		
Cristián Bredée Tovar		

196

1

2

3

4

5

6

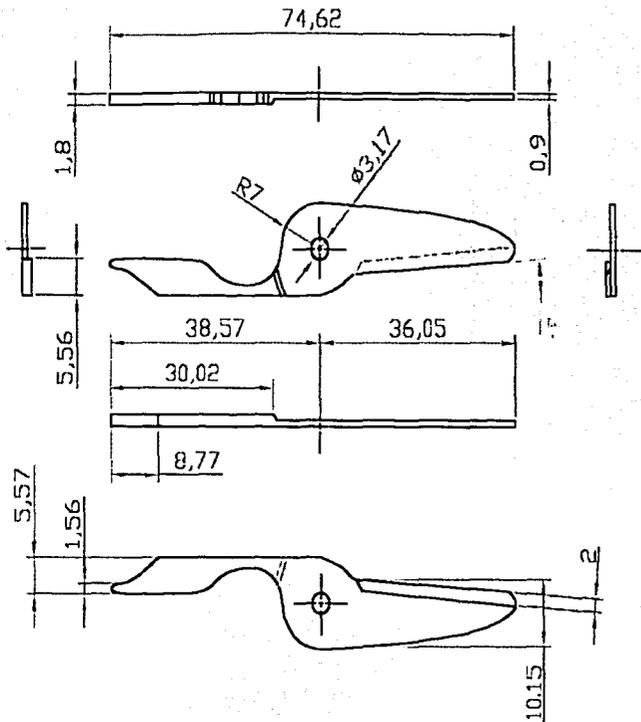
A

B

C

D

E



127

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

N° 17

Tijera B

1:1

Planos generales y cortes

Multiherramienta Klein



Cristián Bredée Tovar

18.-Bibliografía

- Ulrich Schärer, Ingeniería de manufactura, Continental, México.
- Artobolevski, Mecanismos en la técnica moderna, pag. 98-154.
- Materiales y tecnología mecánica, Enciclopedia CEAC, España, Pag. 129-144.
- Autores diversos, Historia de las cosas, Ediciones del Prado, pags. 1,2, 135-139.
- *How products are made*, volumen I, pag. 174-179.
- Cornisa, *Materials and the designer*, Cambridge University Press, pags. 55-78, 230-235.
- Brandy, *Materials Handbook*, Mcgraw hill, pag.675-681.
- Whitney, *The measure of man and woman, human factors in design*, Henry Dreyfuss Associates, pags. 72-73
- *Human factors design book*, Mcgraw Hill, pags.132-135, 507-519, 637, 806.
- Kroemer, *Ergonomics*, Prentice may, pags 383-397.