



24/16

Cautín Dosificador de Soldadura

UNAM

FA

TESIS COM
FALLA DE ORIGEN

UADI 1989

Carlos Rojas Leyva



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 está 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.

INDICE

- I Introducción
- II Antecedentes
- III Definición de la necesidad
- IV Productos existentes
- V Conclusión
- VI Perfil del producto
- VII Diseño propuesto
- VIII Descripción
- IX Planos
- X Especificaciones
- XI Producción
- XII Posibilidades de desarrollo
- XIII Conclusión
- XIV Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Las herramientas han acompañado al hombre desde la aparición de éste sobre la tierra, y han sido la base para su sobrevivencia y desarrollo.

Los productos que existen actualmente, son el producto de un largo proceso evolutivo y selectivo, en el cual, solo aquellos que han resuelto de la mejor manera alguna necesidad humana, continúan éste proceso.

Con éste proceso evolutivo hombre-herramienta, se han incrementado los requerimientos humanos, siendo éstos a su vez mas diversos y específicos.

La herramienta mostrada en el presente trabajo, pretende ofrecer una opción de solución a una serie de necesidades reales, percibidas de personas cuya actividad laboral gira en torno al campo de la electrónica.

ANTECEDENTES

En México, el rápido desarrollo de la industria eléctrica y electrónica ha generado que día con día surjan una gran variedad de productos eléctricos y electrónicos destinados para los más diversos mercados de consumo.

La producción de estos productos implica el uso de una serie de procesos de manufactura que brindan una alta velocidad de trabajo y precisión, así como de un personal altamente calificado, con el fin de obtener artículos cuya calidad les permita competir en el mercado.

Estos productos como es bien sabido, después de un determinado periodo de uso, generalmente requieren de un servicio preventivo o de reparación, servicio que puede ser prestado, dependiendo del caso, tanto en talleres especializados de fábrica, en talleres de servicio comerciales o en dado caso en pequeños talleres domésticos.

Aunque los talleres de servicio y los talleres domésticos no presentan los mismos requerimientos que la industria, requieren de herramientas e instrumentos que les brinden la eficiencia de trabajo de un instrumento profesional, así como la sencillez de uso y servicio, que les permita un desempeño eficiente, sin prácticamente ninguna especialización o capacitación para su uso, y un costo accesible acorde a la utilidad que ofrece la herramienta.

El hecho de realizar una misma tarea en condiciones tan diferentes, plantea la necesidad de crear herramientas muy versátiles, capaces de satisfacer en forma óptima los requerimientos de la mayor cantidad de usuarios.

Al igual que durante la fase de producción y durante el servicio de garantía o reparación de dichos artículos, uno de los procesos fundamentales es el de soldar los componentes eléctricos.

Esto es fácil de comprobar, si desarmamos cualquier artículo eléctrico, desde una pequeña lámpara de bolsillo, hasta un sofisticado equipo de audio, encontraremos presentes cables y circuitos unidos firmemente por soldadura.

Enfocándonos directamente a la tarea de soldar componentes eléctricos con caútín eléctrico, se observa que implica ciertas dificultades a las personas que las realizan. Por una parte el peso mal distribuido de algunas herramientas, genera una fatiga excesiva en el usuario que presta dicho servicio y por otro la alta habilidad para soldar, requerida del usuario del taller doméstico, produce resultados poco satisfactorios.

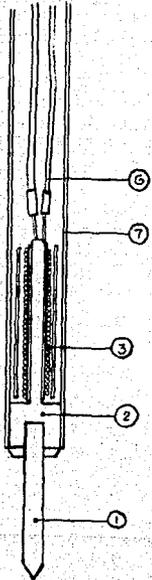
Analizaremos a continuación el método más utilizado para soldar terminales eléctricas, tanto en talleres domésticos como en talleres especializados de servicio y reparación, para posteriormente poder determinar alguna manera que nos permita simplificarla.

Uno de los métodos más ampliamente aplicados para asegurar una conexión es la soldadura. Para soldar, la superficie de las piezas metálicas que se unen se calientan y luego se unen con una capa de aleación de fácil fusión. El material de la soldadura llena el espacio entre los conductores a unir y se disuelve parcialmente en ellos. Esto asegura una firmeza mecánica, después de que se solidifica la soldadura, así como una buena conductividad eléctrica del lugar de conexión.

Para soldar piezas de hojalata, cobre y latón se utiliza una aleación de estaño con plomo, o de estaño con plomo y bismuto (con 40 o 60 por ciento de estaño, respectivamente).

La soldadura con 40 por ciento de estaño funde a 235°C , y con 60 por ciento, a 183°C . Para soldar piezas y elementos que no admiten recalentamiento, se usa una aleación de estaño, plomo y bismuto que funde a 130°C .

La soldadura se vende en forma de varillas y alambre con un diámetro de 1 a 2.5 mm.



Las superficies de las piezas a soldar se limpian previamente de suciedad y de la película de óxido. Sin embargo, durante el calentamiento producido por la soldadura, en la superficie de las piezas se puede formar de nuevo una fina capa de óxido, afectando la calidad de la conexión. Para que esto no ocurra, la soldadura contiene fundentes (sustancias que protegen contra la oxidación a la superficie de las piezas). El fundente más difundido es la brea.

El principal instrumento para soldar es el cautín. Conozcamos su estructura y funcionamiento:

El cautín eléctrico es parecido a una plancha eléctrica, parrilla o cafetera. La acción de estos aparatos consiste en el desprendimiento de una gran cantidad de calor al paso de la corriente eléctrica. La parte fundamental del cautín o soldador es una varilla de cobre de punta afilada 1. La varilla va colocada en un tubo metálico 2, alrededor del cual está el calentador 3 (una espiral de nicromo envuelto con un aislante antitérmico-cerámica o mica). Las terminales de la espiral del calentador se unen a cables de cobre aislados 6. El calentador está cerrado por arriba con la cubierta 7.

Al conectar el cautín al circuito eléctrico, la corriente pasa a través de la espiral de nicromo y la calienta.

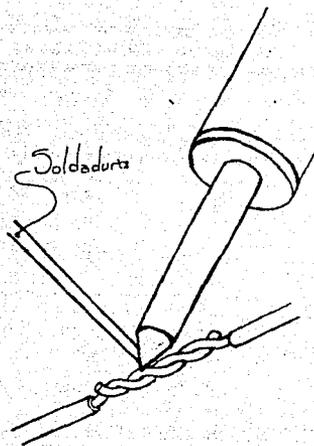
El calor desprendido se transmite a la varilla de cobre, que se calienta hasta una temperatura de 300-350°C.

Poniendo en contacto la punta del caudín con trocitos de soldadura, esta se funde y une sólidamente las piezas a unir al enfriarse.

Antes de empezar a soldar se debe preparar el instrumento de trabajo. Con ayuda de una lima se alisa su punta de trabajo, a un ángulo de 30 a 45° y limpiar. Después conectamos el caudín a la red y esperamos a que se caliente un poco. Se cubre la punta con una capa de fundente, introduciendo el caudín en un pedazo de brea. La brea cubre la superficie y la protege contra la oxidación durante el calentamiento. En cuanto la punta alcanza la temperatura de fusión de la soldadura debe recubrir su superficie de trabajo con soldadura.

El caudín no debe recalentarse antes de cubrir su punta con brea. Si por cualquier causa se recalienta y la punta ya limpia se cubre de una capa azul oscuro de óxido de cobre, se debe desconectar, enfriar y limpiarlo de nuevo.

Las superficies de metal a soldar se deben limpiar cuidadosamente para eliminar óxidos y grasas. Al comienzo se coloca una capa de brea sobre la superficie y luego con el caudín ya caliente se toma una pequeña cantidad de material



para soldar en la punta. Se pasa sobre la superficie varias veces, tratando de que la soldadura se extienda y forme una capa delgada y pareja.

Para soldar conexiones, primero se cubre con brea el lugar a soldar y luego se aplica simultáneamente la soldadura y la punta caliente del cautín sobre dicho lugar. La varilla de soldadura se sostiene con la mano izquierda (es mejor sostenerla con una pinza, para no quemarse los dedos, ya que al soldar la varilla también se calienta), y el mango con la mano derecha. Para calentar más rápido el lugar a soldar, hasta la temperatura de fusión de la soldadura, primero se aplica el cautín, no con el filo de la punta, sino con la parte plana de ella, para que el área de contacto sea mayor. El cautín se mantiene en esta posición no más de un segundo y después con el filo de la punta se distribuye la soldadura sobre las superficies a soldar.

El cautín debe de calentarse a la temperatura necesaria, que depende del tipo de soldadura. Se considera un régimen de temperatura a la que se funde rápidamente la soldadura, pero no escurre de la punta del cautín; la brea no se quema instantáneamente, sino que hierve en la punta del cautín. No se debe recalentar el cautín, puesto que se oxida la punta.

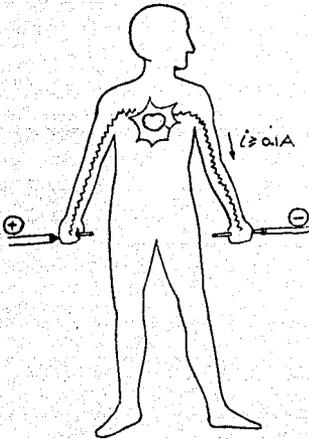
Al soldar se deben tener en cuenta ciertas precauciones ya que el manejar una herramienta a alta temperatura se corre una serie de peligros..

Se debe tener en cuenta para que trabaje el caudín, el transformador se conecta a un circuito eléctrico de 125V de tensión. Esta tensión es considerada alta. En caso de que toquemos con las manos o con una parte de nuestro cuerpo cables no aislados y portadores de corriente eléctrica, ponemos en peligro nuestra vida.

¿ En qué consiste la causa de este peligro?

Se trata de que el cuerpo es un buen conductor de electricidad. Por ello cuando tocamos cables conectados a los polos de una fuente de corriente, por nuestro cuerpo comenzará a pasar la corriente eléctrica. Si la tensión de la fuente de corriente es baja, 9-12V, la corriente no es mayor de un milésimo de amper, la cual casi no percibimos.

Pero ante tensiones mayores, la corriente que pasa por nuestro cuerpo, puede resultar significativamente mayor y provocar grandes daños al sistema nervioso y cardio-bascular. Se ha establecido que una corriente de 0.05 amperes ya resulta muy peligrosa, y una de 0.1 causa la muerte por parálisis del corazón.



El contacto con cables con un voltaje de 125 v., puede provocar que en el cuerpo de un hombre fluyan corrientes con siderablemente mayores. Hé aquí porqué debemos tener precau- ciones al manejar aparatos eléctricos conectados a la red eléctrica urbana.

En un aparato eléctrico en buenas condiciones todos los cables y elementos portadores de electricidad deben estar só- lidamente cerrados y protegidos con un aislante. Pero con el transcurso del tiempo el aislante puede dañarse, y dejar al descubierto partes del circuito eléctrico, accesibles a un contacto casual. Por ello es necesario revisar con regulari- dad y al detalle el estado del aislante, y en ningún caso trabajar con un aparato, si éste presenta algún deterioro.

Esta importante regla de trabajo con aparatos eléctricos se aplica también al trabajo con el cautiñ eléctrico.

Además del peligro de ser afectado por la corriente eléc- trica, al manejar con descuido el cautiñ, surge el peligro de sufrir quemaduras o incluso provocar un incendio. El cuerpo metálico y la varilla del cautiñ alcanzan temperaturas muy elevadas. Esto hay que recordarlo siempre. Por ello es neces- ario sostener el cautiñ solamente por el mango de plástico. Se debe vigilar que los cables, por los cuales se conduce la

electricidad al caudín, no toquen por casualidad el cuerpo caliente o la varilla del mismo, ya que en este caso se funde el aislante de los cables y puede ocurrir un cortocircuito.

Quando no estamos soldando debemos colocar el caudín sobre una base de material que no se quemé: asbesto, cerámica, etc. Pero es mejor hacer un soporte especial para el caudín, previendo no sólo su cómoda ubicación, sino también que tenga pequeños recipientes donde colocar la soldadura y la brea.

Debemos tener muy en cuenta que al soldar se desprenden vapores de la soldadura y el fundente, que ejercen efectos nocivos sobre el organismo humano. Por ello no debemos soldar durante un tiempo prolongado, y también debemos a intervalos ventilar bien el recinto.

NECESIDADES

Después de haber realizado el análisis del proceso empleado para soldar con caudín eléctrico y en parte, por la experiencia propia de la dificultad que esto implica, se determinó que ésta tarea resulta complicada, por requerir el uso simultáneo de los siguientes elementos:

- Terminales o componentes a soldar. (Los cuales requieren estar en mutuo contacto o a una separación máxima de - 3 mm.)
- Caudín o fuente térmica.
- Alambre de soldadura
- Fundente (Pasta)

Actualmente la tarea de soldar requiere que el operador (soldador) tome con una de sus manos el caudín y con la otra sujete el hilo de la soldadura, aplicando al mismo tiempo las puntas de dichos elementos sobre las terminales a soldar.

Generalmente se requiere de una gran habilidad manual para poder mantener en contacto las terminales en el momento en que se aplica la soldadura y la fuente térmica, por lo que es necesario que éstas se sujeten de alguna manera mientras se manipula la soldadura y el cautín, ya que de lo contrario serán movidas de su posición al manipular el cautín o la soldadura sobre éstas.

El hecho de que se requiera sujetar de alguna forma momentáneamente las terminales a soldar, nos conduce al siguiente razonamiento:

Si ambos elementos (cautín y soldadura) deben de usarse simultáneamente en todos los casos, ¿ Por qué manipularlos por separado y no a ambos en un sólo instrumento? lo cual nos permitiría disponer de una mano para realizar alguna otra acción.

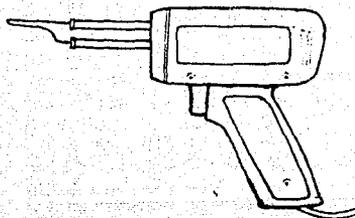
Fundados en esta necesidad, surge la idea de concebir una herramienta o instrumento que permita el uso simultáneo tanto de la fuente térmica (cautín), como de la soldadura, permitiendo de esta forma simplificar en gran medida la tarea antes mencionada, y que sea lo bastante versátil para poder satisfacer los requerimientos de la mayor parte de los usuarios.

PRODUCTOS

En el mercado nacional existen fundamentalmente tres tipos de cautines los cuales se distinguen entre si por el tipo de fuente térmica empleada para producir calor. Aunque existe cierta variedad de modelos dentro de cada uno de los tres grupos, se puede hablar en general de las características, ventajas y desventajas que presentan y ofrecen al consumidor.

Los tipos de fuente térmica a que se hace referencia son:

- Transformador
(corriente inducida)
- Llama
(de fuego)
- Resistencia

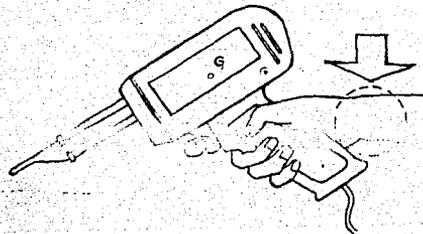


ángulo aproximado de 40 y 50° y tensionar aún más los músculos antes indicados, incrementando también el momento torsionante generado.

Otro inconveniente que presenta este tipo de fuente térmica es que entorpece el desempeño del usuario ya que no tiene una fácil maniobrabilidad debido al grande volumen que ocupa.

Consumen más del doble de electricidad que los cautines tipo lápiz,

Su precio es elevado debido al gran número de piezas que lo conforman, así como de los procesos empleados en su elaboración.



Los modelos de cautines con calentamiento por inducción se encuentran unicamente en presentación tipo pistola, debido a que requieren un amplio espacio disponible para alojar los embobinados primario y secundario de su transformador.

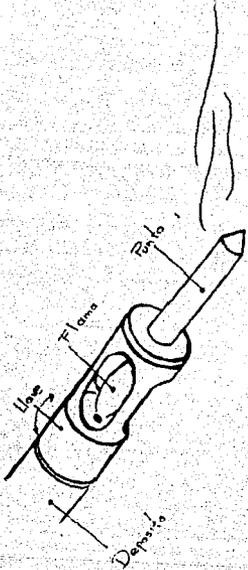
Los modelos más representativos de este grupo son los siguientes:

Marca y Modelo	Capacidad (Watts)	Peso	Calidad	Costo	Observaciones
Weller WP	110/140 150/200 200/260	700gr.	Buena	\$55000 \$105000	Se pueden conseguir en estuches con algunas refacciones.
Adir ACR	250w	690gr.	Mala	\$30500	Con foco guía
Mosisa MG 200	200w	700gr.	Regular	\$31700	Sin foco guía

CALENTAMIENTO POR LLAMA

Este tipo de fuente térmica es ligera, compacta y fácil de maniobrar, puede controlarse la temperatura variando el tamaño de la llama y es factible utilizarlo en cualquier lugar sin uso de electricidad, pero tiene los siguientes inconvenientes:

- Requiere de un encendedor (chispa o llama) externo en cada encendido. Esto lo hace incómodo, ya que hay que estarlo apagando constantemente.
- Los cartuchos son pequeños. Por lo cual requieren ser cargados constantemente.
- Se necesita mucha precaución, ya que al manejar fuego se corre el riesgo de incendio.
- Debe evitarse trabajar con él donde haya corrientes de aire.
- Producen humo.
- Disipan demasiado calor por radiación, lo cual lo convierte en una máquina poco eficiente.
- Pueden presentar fugas de combustible.
- Su calentamiento es lento.



- Su mantenimiento es costoso.

Por todos estos inconvenientes no se recomienda su uso para fines de producciones industriales ni para uso en talleres de servicio y se utiliza casi exclusivamente para usos domésticos o como herramienta de emergencia para automovilitas.

El funcionamiento de este tipo de fuente térmica es muy parecido al de un encendedor de cigarrillos. El calentamiento lo genera una llama que consume gas butano, gas que es suministrado por un cartucho recargable. La llama calienta una punta metálica, la cual transmite el calor por contacto a la aleación y terminales que se requieren soldar.

Este tipo de cautín no se encuentra muy difundido ni presenta una alta demanda, por lo cual no es muy frecuente su existencia en locales comerciales, lo anterior se debe a que su uso se limita a pequeñas emergencias y trabajos ocasionales.

El mercado nacional cuenta con algunos instrumentos de éste tipo.

Marca y Modelo	Capacidad	Peso	Calidad	Costo	Observaciones
Portasol	10cc. Butano	300gr	Buena	\$70 000	La carga dura 170 min. aprox.
	10cc. Butano	300gr	Buena	\$32 000	Producto importado de Taiwan.

CALENTAMIENTO POR RESISTENCIA ELECTRICA

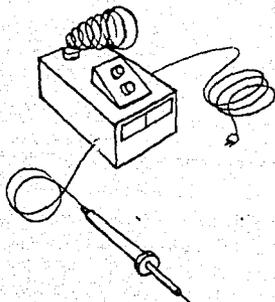
Este tipo de fuente térmica funciona con base en el calor disipado por un conductor que por su naturaleza geométrica y propiedades de resistividad funciona en forma de resistor.

El calor transmitido por contacto a una punta metálica (cobre) la cual representa la fuente de calor para fundir la soldadura y calentar las terminales a soldar.

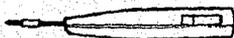
Las presentaciones de cautines con este tipo de fuente térmica es muy diversa, así como también las características de los mismos. En el mercado nacional existen variaciones muy marcadas en cuanto a funcionalidad, precio y calidad de estos instrumentos.



Marca	Capacidad	Peso	Calidad	Costo	Observaciones
Weller SP-40	40w	150gr.	Buena	\$ 70 000	Sin estación
Weller WP120B	60w	150gr.	Buena	\$130 000	Con estación
Kids	40w	100gr.	Pésima	\$ 7 000	
Hexacon	Desde 25 hasta 550w	900gr.	Buena	\$140 000	Para soldadura pesada



Marca	Capacidad	Peso	Calidad	Costo	Observaciones
Tipo Pistola	100w	170gr.	Regular	\$ 23 000	
Weller Bateria	100w	300gr.	Buena	\$90 000	Descontinuado
Black and Decker BW 20 Lápiz Recargable	80w	250gr.		\$110 000	Duración de carga 35 min.



Precios registrados durante los meses de agosto y septiembre de 1989, en diversos centros comerciales de la Ciudad de México.

Este tipo de cautín es muy utilizado tanto en la industria como en los talleres domésticos por las características particulares con que cuenta.

- Es compacto y fácil de guardar y transportar, la punta tiene la facilidad de llegar a zonas de difícil acceso
- Es muy eficiente, ya que el calor generado es muy bien transmitido por la punta metálica.
- La temperatura se puede controlar variando el voltaje suministrado.
- Es muy económico y prácticamente no requiere mantenimiento.
- Su bajo peso permite usarlo durante un largo período sin producir fatiga excesiva en los músculos de la muñeca.
- Por sus pocos componentes resulta económico.
- Pueden tener mango de pistola o de tipo lápiz según el modelo.

Algunos de los inconvenientes que presenta este tipo de fuente son:

- En los modelos actuales no se puede saber por observación si la herramienta está encendida o apagada.

- Su calentamiento inicial es lento.

Como se pudo observar en el mercado nacional no existe un cautín que permita la aplicación simultánea de calor y soldadura y los existentes presentan formas en ocasiones perjudiciales o incómodas para su uso.

Cabe mencionar que durante el análisis de mercado realizado, se detectó en el mercado estadounidense algunos productos que resuelven parcialmente este problema, aunque de una manera no del todo satisfactoria.

Existe un cautín con fuente térmica de resistencia eléctrica, el cual dispone de una base metálica que lo soporta junto con un carrete de soldadura de 1.2 mm.

El cautín cuenta en el interior de su mango con un motor eléctrico, el cual se encarga de desenrollar el alambre de soldadura y conducirlo hasta la punta del cautín. El control del funcionamiento de este motor es realizado por medio de un pedal.

Para soldar en este tipo de cautín, lo que se maniobra no es el cautín sino los circuitos o alambre que se requiere soldar, lo cual no simplifica en nada las cosas, puesto que

se tiene el riesgo hasta de sufrir quemaduras serias.

Por otra parte, la base del cautín no permite desprender a éste para poder usarlo de una manera manual y aunque lo permitiera, el motor contenido en el cautín es tan pesado que resultaría muy difícil el maniobrarlo.

Un aspecto interesante de este producto es el que permite controlar muy eficientemente el flujo de soldadura en forma continua. La base dispone de un foco piloto que indica el estado de encendido de la máquina.

El precio de este producto es muy elevado aún para el consumidor norteamericano (80 dls.) quizás esta es una de las principales causas junto con la poca utilidad para que no sea un producto muy comercializado. Aunque la patente es norteamericana su fabricación es realizada en Taiwan y su calidad no es del todo buena.

CONCLUSIÓN

Considerando la necesidad de mejorar el desempeño de las personas en sus actividades productivas mediante el diseño de herramientas más eficaces y versátiles (tarea fundamental del Diseño Industrial), y analizando los requerimientos de dichas personas y las características de servicio que ofrecen los productos existentes actualmente en el mercado, se puede llegar a una serie de razonamientos concluyentes de dicho análisis

Se detectó la factibilidad de desarrollar un nuevo producto capaz de simplificar y realizar con mayor eficacia la tarea de soldar con aleación estaño-plomo, mediante la integración en el mismo de las partes fundamentales para realizar dicha tarea (cautín y soldadura). Contando además con una alta versatilidad a manera, que sea útil a un gran número de usuarios y no a un grupo muy definido o especializado.

En el desarrollo de este producto será muy importante tener muy en cuenta el aspecto de innovación plástica y funcional, evitando la adaptación simple y conformista de tecnologías o productos extranjeros a las necesidades de la industria y consumidores nacionales.

Los principios ergonómicos deberán ser la base para la conceptualización de la forma del caudín ya que estos principios en los caudines actuales son muy poco considerados y por ende la eficiencia y desempeño del usuario no es del todo satisfactoria o adecuada.

Teniendo en cuenta estas bases ergonómicas, se tiene también la oportunidad de conseguir una innovación plástica muy radical; puesto que la forma de los caudines actuales se ha estancado y no ha presentado una evolución significativa en los últimos años y esto ofrece un mayor grado de libertad en cuanto a un diseño libre de parámetros estéticos.

Se atenderá principalmente al mercado formado por los talleres domésticos y talleres de servicio, puesto que sus actividades no requieren como en el caso de la industria, de herramientas muy especializadas, pero como esta última presentan requerimientos que demandan ser resueltos.

Finalmente el producto a diseñar debe apegarse a las condiciones actuales de la planta productiva nacional, la cual deberá ser capaz de producirlo y comercializarlo sin requerir para ello ningún tipo de apoyo tecnológico o material extranjero.

PERFIL DEL PRODUCTO

Se requiere el diseño de un sistema cautín eléctrico-dosifica_ dor de soldadura con las siguientes características:

- Permita la aplicación simultánea de calor y soldadura sobre los componentes a soldar.
- Permita ser utilizado con una sola mano
- Cuento con algún sistema que permita almacenar soldadura y recargarlo cuando ésta sea completamente consumida de una forma sencilla.
- Pueda ser usado tanto en la industria como en el hogar
- Cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas para cautines eléctricos C.A. portátiles. DGN-J-225-1976.
- Pueda ser usado por personas sin ninguna capacitación para su uso, o en su caso muy poca, contando para ello con la ayuda de un instructivo.
- Deberá ser ligera y que no sobrepase los 400gr. de peso (considerando la carga de soldadura).
- No requiera un mantenimiento continuo y que en su caso éste pueda ser realizado fácilmente por el usuario.
- Sea fácil de guardar y transportar
- Sea durable (ofrezca como mínimo 3200-hr. de servicio).

- Su precio lo haga un producto competitivo en el mercado.
- Tenga un concepto formal innovador.
- Indique por algún dispositivo luminoso su estado de encendido o apagado.
- Cuente con puntas intercambiables.
- Los materiales que lo conformen no sufran deformaciones durante el uso del instrumento.
- No produzca en la mano del usuario fatiga excesiva o tensiones inadecuadas o innecesarias en sus músculos.
- Que los procesos empleados en su manufactura estén acordes con las condiciones actuales de la industria en México.
- Se le pueda adaptar alguna familia de accesorios con el fin de diversificar su utilidad.

DISEÑO PROPUESTO

Considerando las ventajas y desventajas que ofrecen las fuentes térmicas anteriormente mencionadas, se seleccionó la de resistencia cuyas ventajas se pueden aunar a la posibilidad de resolver las desventajas que pudiera presentar.

Una vez seleccionada la parte funcional básica sobre la cual se trabajaría y teniendo en cuenta que las funciones fundamentales que se requieren del instrumento son dos: calentar y aplicar la soldadura en la zona de alta temperatura. Se decidió desarrollarlas individualmente, aunque en constante interacción a fin de lograr una unidad funcional y evitar la yuxtaposición de dos aparatos en uno solo.

Por ello se inició la fase de diseño, principiando por el desarrollo de un mecanismo que permitiera el desplazamiento de un hilo de soldadura, que debería ser consumido en la punta candente al soldar.

Este mecanismo cumpliría con las siguientes condiciones:

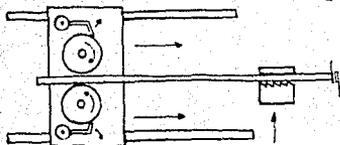
- Ser lo suficientemente compacto para poder ser incorporado al cautín de tal manera que pueda ser manipulado fácilmente y adecuadamente por el usuario.

- Considerar los elementos mecánicos apropiados a fin de que requiera esfuerzos mínimos por parte del usuario.
- Uso mínimo de piezas
- Que no requiera materiales especiales
- Que permita un reemplazo de piezas para lo cual se evitará sellar componentes
- Que mantenga una semiótica de uso adecuada
- Que permita un fácil reemplazo del hilo de soldadura
- Que pueda ser usado en cualquier posición sin influir en él condiciones externas (como la gravedad terrestre)

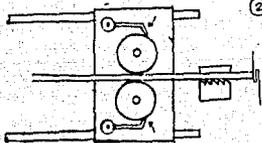
En éste capítulo se presentan algunas de las fases por las que atravesó el desarrollo del diseño en las cuales generaron diferentes propuestas de solución. Cada uno de estos dispositivos fueron probados por medio de simuladores hechos a la misma escala. Después de las pruebas, fueron analizadas sus pros y sus contras, procediendo de esta manera a la realización de un dispositivo mejorado con respecto a los anteriores.

Mecanismo de Tracción I

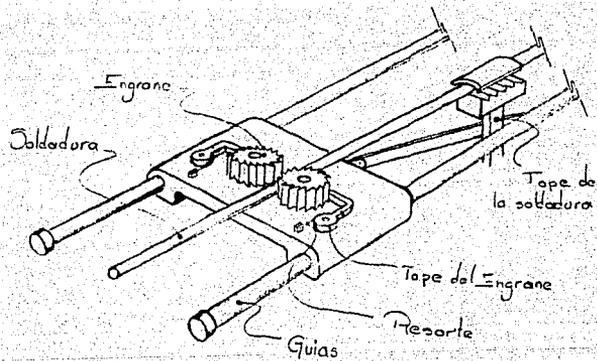
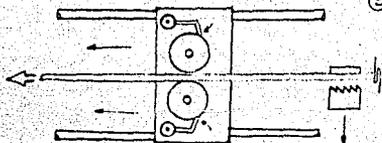
①



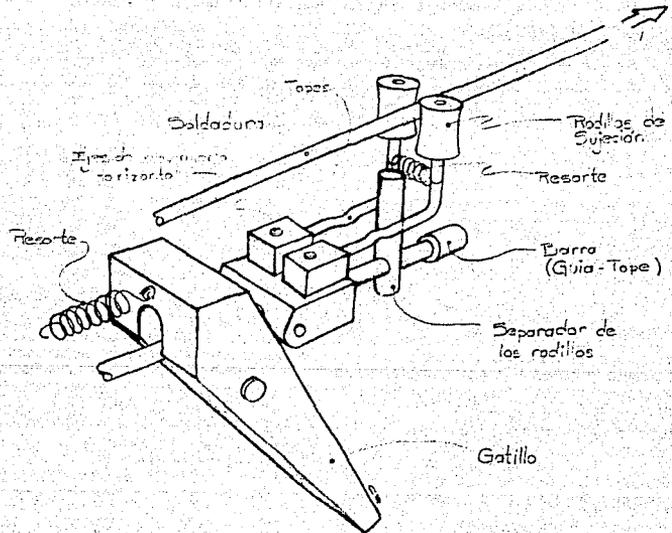
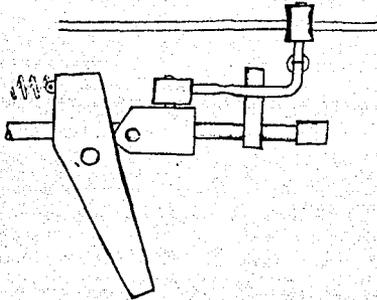
②



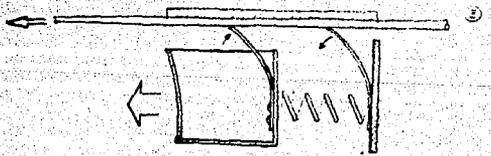
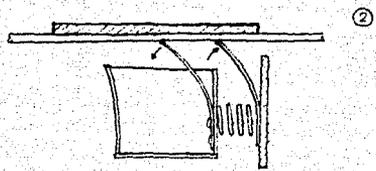
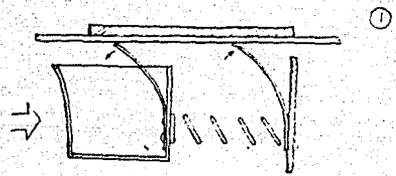
③



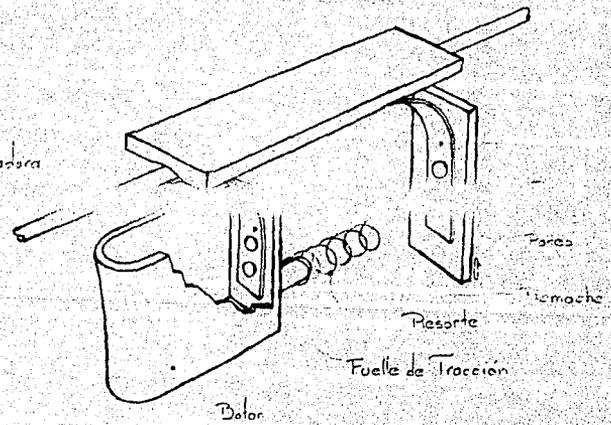
Mecanismo de Tracción II



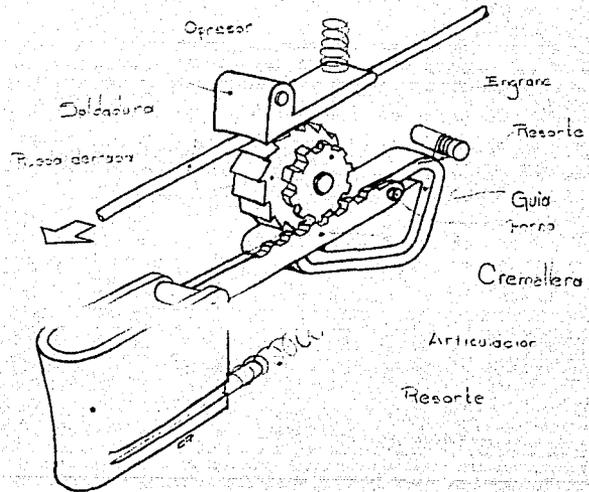
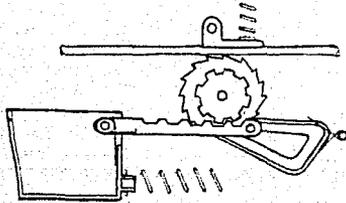
Mecanismo de Tracción III



Soldadura



Mecanismo de Tracción IV



Habiendo determinado que el mecanismo de tracción debería estar contenido en el mango por el cual habría de sujetarse la herramienta, se prosiguió con el desarrollo integral del caudín, para lo cual se plantearon una serie de alternativas de las cuales se mencionaran algunas de las más representativas.

Desde el inicio del diseño se manejaron los siguientes elementos formales:

La fuente térmica dispone de un mango propio, con el fin de poder ser utilizado en un momento dado como caudín de lápiz.

El dispositivo dosificador de soldadura fue incorporado a la fuente térmica (caudín de lápiz) como un accesorio intercambiable, en el cual estaría contenida la soldadura.

El mango dosificador presenta un ángulo de inclinación tal que mantenga la punta del caudín inclinada hacia abajo sin requerir para esto un flexionamiento excesivo en la muñeca de la mano.

Este ángulo de inclinación quedó condicionado a las dimensiones de la fuente térmica de manera tal que al mantener sostenido el mango dosificador de forma vertical, sobre una superficie horizontal, la punta del caudín quede a una altura aproximada de 3cm. sobre dicha superficie.

La longitud del mango dosificador se estimó al considerar que el centro de masa debería coincidir con la zona de soporte del mismo.

El depósito de soldadura se dispuso como una bobina, la cual quedaria hubicada en la parte exterior del caudín, esto con el fin de obtener un mejor aprovechamiento del espacio interno, así como una fácil inspección visual del contenido de soldadura.

La soldadura sería conducida desde la bobina hasta la punta del caudín pasando a través del mango dosificador y por un ducto metálico.

El ensamble el caudín y el mango dosificador se realiza por medio de dos correderas montadas en el mango y que se deslizan a través de dos canales hubicados en los costados del mango de la fuente termica.

Continuando con el desarrollo del diseño y manejando diferentes conceptos formales, se modifica la ubicación de la bobina de soldadura, con el fin de evitar el contacto de ésta con la mano del usuario, lo cual resultaría muy molesto para el segundo. Con dicha modificación se requirió recortar el mango del cautín tipo lápiz, esto implicó el buscar alguna forma de ensamblaje que permitiera ajustarle a la fuente térmica el mango requerido para poder ser utilizada como cautín de lápiz.

En esta fase de diseño se dio mucho énfasis al uso de texturas y vivos para manejar una apariencia más atractiva del producto.

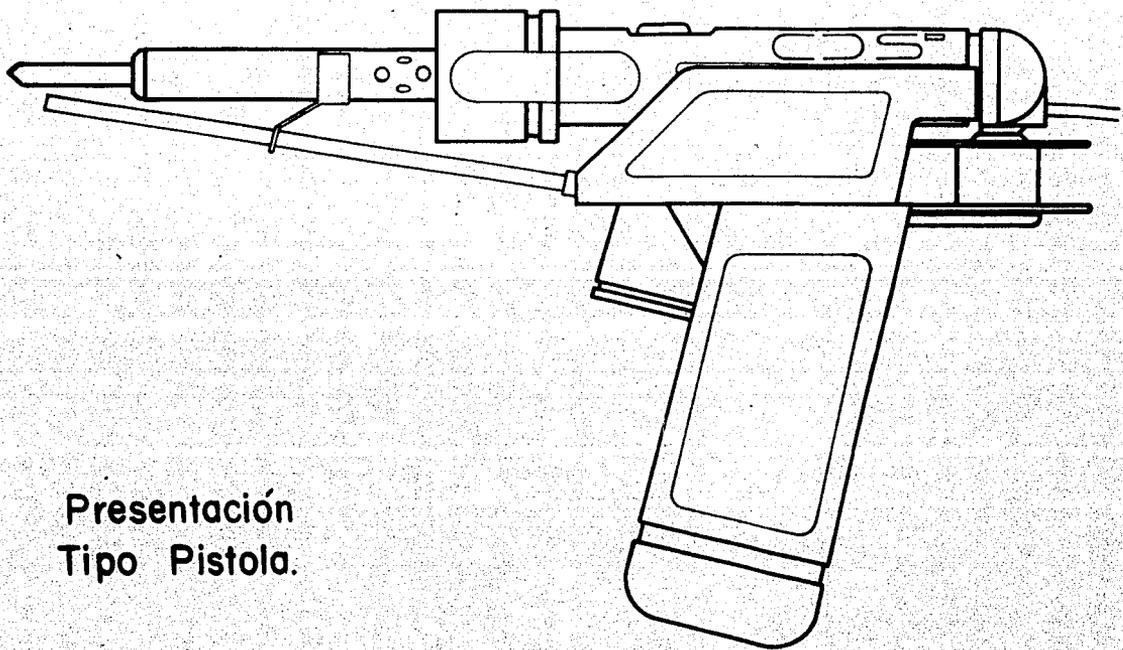
Considerando que el ensamble de la fuente térmica requerido en la propuesta anterior resulta poco conveniente por cuestiones de producción, seguridad, costo y funcionalidad, se modifica completamente éste planteamiento al manejar ahora la bobina en forma horizontal y soportada por el mango dosificador y anclada por el mango del caudín.

Al buscar salir de las formas tradicionales de este tipo de productos se trabaja sobre la forma externa de nuestro instrumento. Se trabaja tomando como base formal el uso de volúmenes geométricos puros y cortes e intersecciones entre los mismos, procurando manejar primordialmente formas esbeltas con aristas suavizadas y haciendo uso de zonas con diferentes texturas, procurando con ésto obtener una línea con carácter sobrio así como una integración total entre la fuente térmica, el dosificador y la bobina.

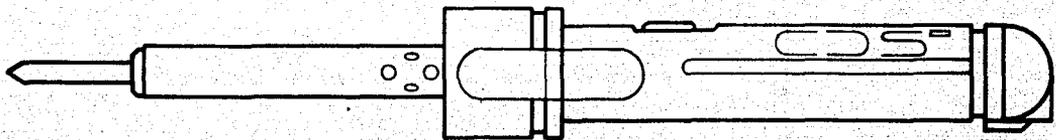
Con base en el desarrollo de un producto de diseño fundamentado en pruebas de simuladores, se llegó al siguiente concepto del producto, el cual procura satisfacer en la forma más adecuada los objetivos planteados en la base de definición e investigación.

La descripción a detalle de este producto está dividida en tres aspectos fundamentales que aunque están mutuamente interrelacionados, conviene tratarlos por separado para una mejor comprensión.

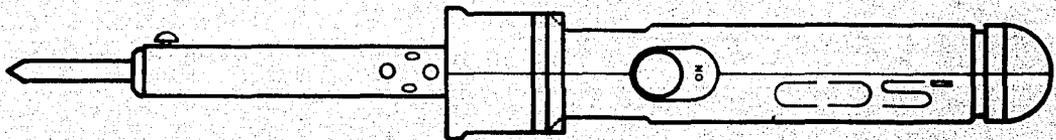
- Aspectos ergonómicos
- Funcionamiento mecánico-eléctrico
- Manufactura.



**Presentación
Tipo Pistola.**



V. LATERAL.



V. SUPERIOR.

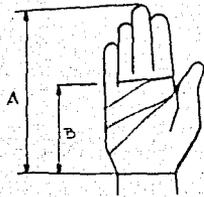
Presentación Tipo Lapiz.

DESCRIPCIÓN

En la definición de dimensiones y forma de éste producto se consideraron como bases primordiales y esenciales a la --- ergonomía y antropometría del usuario, así como su función.

Buscando las formas más adecuadas para manejar el instrumento y procurando la versatilidad del mismo, se llegó a la conclusión de usarlo tanto como cautín tipo pistola o como cautín tipo lápiz, según los requerimientos propios del usuario. Con mecanismo de aporte y como cautín solo.

En cada una de estas formas de uso, la operación del cautín implica una forma diferente de manejo, por lo cual se realizó su diseño analizando las condiciones que implica su uso con base a los requerimientos ergonómicos de cada caso.



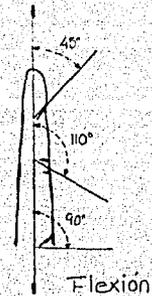
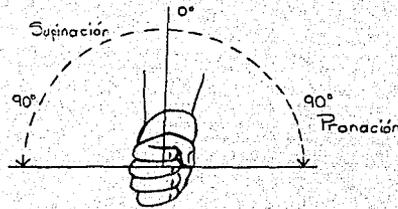
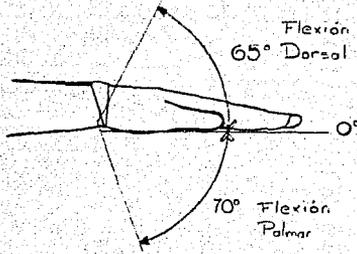
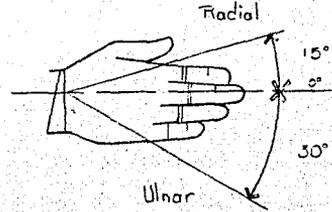
Dimensiones de la Mano
Masculino-Adulto

F	A	B	C	D	
125					cm.
	20.5	11.8	9.6	23.1	cm.
	17.8	10.0	8.2	20.0	cm.

F = Perimetro.

Desviación

Muñeca



Movimiento Articulario

Muñeca

Dedos

PRESENTACION TIPO PISTOLA

Esta es la presentación normal del instrumento, sin embargo en el caso de que las condiciones del área en la que se vaya a soldar no permitan un fácil acceso a la misma y que se requiera un instrumento más compacto y fácil de maniobrar, este producto permite el uso de la fuente térmica a manera de caudín de lápiz, al separar ésta del mango dosificador. La sujeción de la fuente y el mango, se realiza por medio de dos pestañas en el mango las cuales entran a presión en las canales a los costados de la fuente térmica.

El dividir en esta forma el caudín permite además:

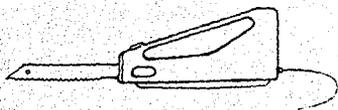
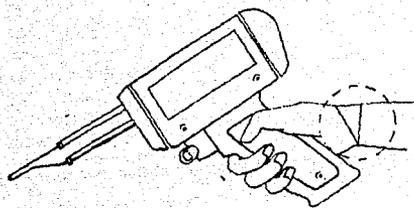
- Cambiar el carrete al terminarse la soldadura
- Tener un fácil acceso a los mecanismos de tracción con el fin de poder "hilvanar" el alambre de la soldadura a través de éstos.
- Poder dar servicio de limpieza al mecanismo de aporte.

La zona ergonómica de mayor importancia es este caso y la que requiere una mayor atención es el mango de sujeción por ser esta la que presenta una interacción directa con el usuario. La forma y dimensiones de este son tales que permiten un desempeño eficiente del usuario, sin importar si éste último es diestro o zurdo.

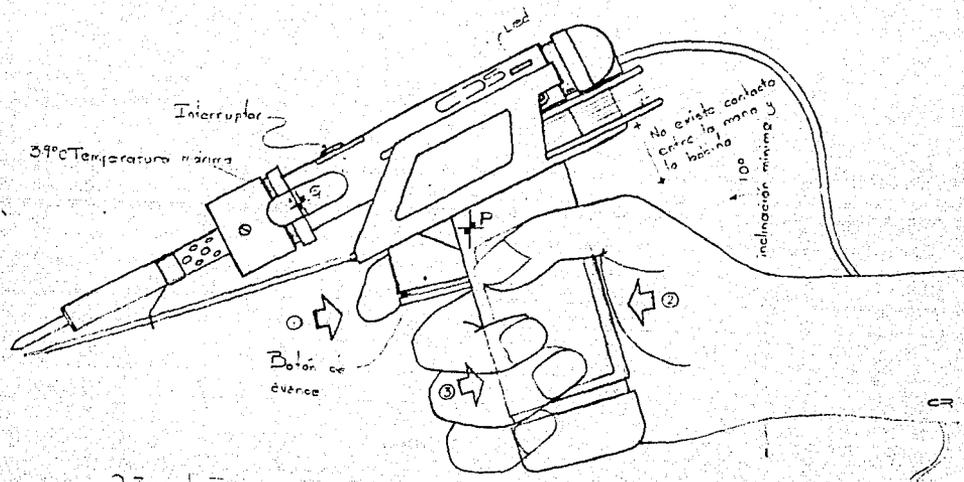
Este tipo de herramientas manuales diseñadas en forma inadecuada, pueden producir un fuerte esfuerzo biomecánico, por ejemplo: los mangos actuales de los cautines tipo pistola producen fuerzas de torsión sobre la muñeca, fuerzas que resultan innecesarias puesto que es más conveniente modificar el ángulo de inclinación del mango y evitar de esta forma flexiones excesivas de la muñeca.

En este caso el ángulo de inclinación con respecto a la horizontal que presenta el mango del cautín, fué determinado con base en la posición en que se realiza su uso.

En los casos extraordinarios la forma de soldar no se realiza sobre un plano horizontal, por lo cual considerando que la posición de trabajo del cautín sobre los elementos a soldar es inclinado y sobre estos últimos, se buscó que esta inclinación se obtuviera por la relación geométrica entre la fuente térmica, el mango y la mano del usuario, a fin de obtener dicha inclinación con una flexión mínima de la muñeca de la mano. Este ángulo de inclinación mango-fuente térmica se determinó de 80° .



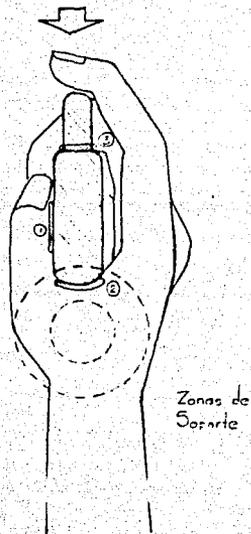
Mangos inadecuados en las herramientas. (Cautín de pistola y cuchillo eléctrico)



② ③ Zonas de soporte

+ P Centro de masa Caolín-desfibrador
+ G Centro de masa Caolín

Peso: 190 gr.



Continuando con el análisis de requerimientos que debía cumplir el mango, se determinó cuales serían las zonas que funcionarían como puntos de mayor apoyo. Se diseñó la forma del mango, buscando que las zonas antes mencionadas tuvieran la mayor área posible, con el fin de distribuir las fuerzas de sujeción evitando así provocar puntos con altas presiones al concentrar fuerzas en áreas pequeñas.

Para obtener un mejor elemento de soporte en los costados del mango, se montó material antiderrapante, mismo que se maneja como elemento estético.

El centro de masa de el cautín, varia muy poco su posición en ambos casos ubicándose este en el punto indicado en la figura adjunta. Como se puede apreciar éste se localiza prácticamente en la parte central superior del mango (dentro de la zona de sujeción) evitando con esto generar un momento torsionante considerable sobre la muñeca del usuario al colocar una carga muy ligera a una distancia muy corta de la zona de inflexión.

El peso total del instrumento (considerando la bobina cargada con cuatro metros de soldadura de estaño-plomo y diámetro de 1.2 mm.) y el cable es de 190gr.

Sin soldadura el peso del caudín es de 155 gr.

Los costados de la parte superior del mango, por considerarse la parte central del aparato, se destinó para la colocación de la imágen gráfica del fabricante, con el fin de ocupar para este un lugar con mayor jerarquía.

Se manejó la posición horizontal en la bobina, con el fin de evitar contacto con la mano del usuario y permitir de esta forma que gire libre de la primera.

PRESENTACION TIPO LAPIZ.

Esta presentación esta conformada por la fuente térmica parte fundamental del cautín. Se considera que el aspecto técnico de este tipo de cautines esta reglamentado por la S.I.C. los puntos por los cuales se puede conseguir el competir con ventaja en el mercado, es el aspecto estético y el funcional.

Procurando que el usuario tenga una fácil y cómoda sujeción del instrumento, se determinó que el centro de la masa de éste último debería coincidir con la zona de soporte.

Dicho centroide se ubica en el punto G de la figura adjunta, localizado éste, se manejó en esta zona dos superficies planas como zona de soporte, y se dotó a estas de material antiderrapante con el fin de garantizar la sujeción antes mencionada.

Estas superficies planas evitan que el instrumento se pueda rodar sobre la mesa de trabajo.

Las ranuras laterales permiten la sujeción de una familia de accesorios (mencionados en la parte anexa a este trabajo) diseñados para diversificar más la utilidad de la -- fuente térmica.

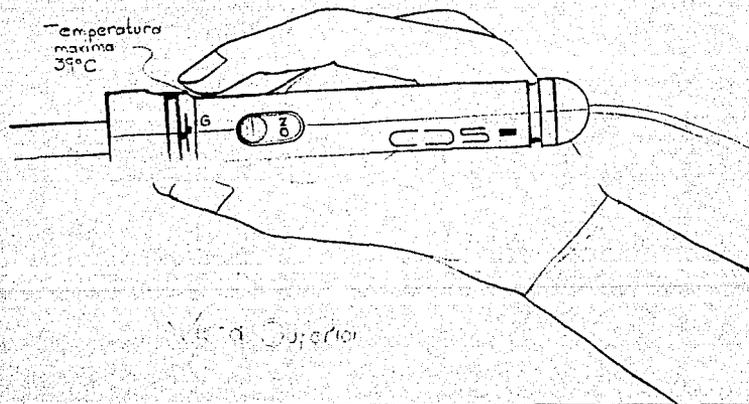
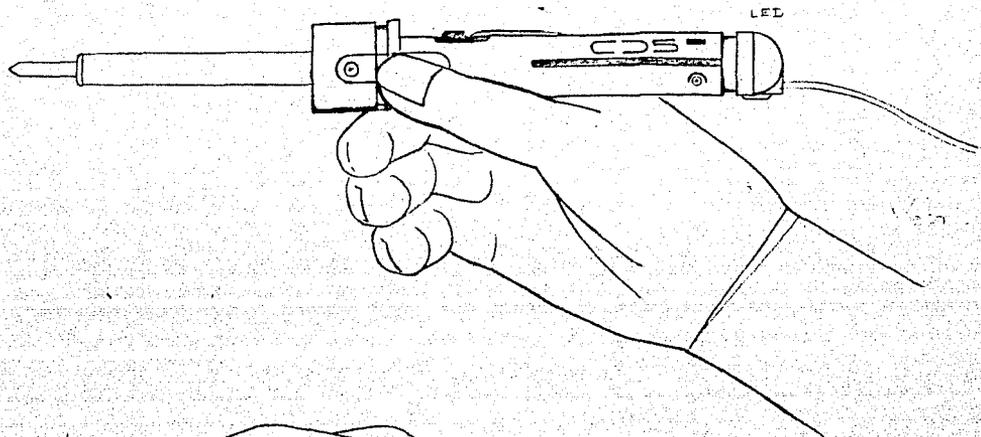
En estas ranuras laterales se maneja un color muy contrastante con el resto del cautín con la intención de manejarlas como elementos tanto estéticos como funcionales.

Como fué planteado el cuadro de objetivos se dotó a la fuente térmica de un LED indicador de la estación de encendido. Esto permite al usuario estar seguro de que este circulando corriente eléctrica por el aparato, sin tener que tocarlo, así como de desconectar el instrumento al terminar su uso.

Las normas DGN-J-225-1976 señalan en su punto 7.4: La temperatura de operación de los elementos de contacto continuo con la mano del usuario debe ser como máximo de 55°C.

Pruebas realizadas en este instrumento mediante pirómetro señalaron un calentamiento de estas zonas de 39°C

El peso del instrumento como cautín tipo lápiz es de 90 gr. (considerando el cable y la clavija).



Vista Superior

Foto
del

DESCRIPCION DEL MECANISMO DE ARRASTRE.

Este mecanismo está basado en aplicar a un hilo de soldadura una fuerza de tracción tal que provoque en el primero un desplazamiento. La trayectoria de la soldadura será controlada por medio de un ducto para dirigirle hasta la punta del instrumento (zona donde el extremo del hilo será fundido).

La soldadura se encuentra en forma de hilo enrollada en un carrete plástico (16). Uno de los extremos del hilo se hace pasar a través de la separación existente entre la rueda dentada (18) y el cilindro opresor (10), posteriormente la misma pasará por el ducto (30) del cual finalmente saldrá para ponerse en contacto con la punta (1), la cual al ser calentada por la resistencia (5) fundirá el extremo del hilo de soldadura.

El avance del hilo hacia la zona de fundición se realiza mediante la transmisión de una serie de movimientos provocados al aplicarse una fuerza de compresión sobre el botón (26).

El botón al desplazarse, empuja mediante la cremallera (20) (que se encuentra articulada a él) a la rueda dentada (18). El cilindro opresor (10) mantiene oprimido el hilo de soldadura sobre la rueda dentada (18) de tal manera que al girar esta última y aprovechando la suavidad del hilo de soldadura, produce en éste una tracción hacia adelante.

Al retirar la fuerza aplicada al botón (26) éste regresa a su posición original gracias al resorte (25). Al regresar el botón arrastra consigo a la cremallera (20). Esta última al regresar a la posición original no transmite ningún movimiento al engrane (8), debido a que el engrane sólo tiene la libertad de girar en el sentido de avance, se le evita que gire en sentido contrario por medio del resorte de torsión (19).

Con esto se evita que el hilo de la soldadura tenga también un movimiento de regreso.

El desplazamiento de soldadura obtenida al presionar completamente el gatillo es de 7 mm. por lo cual se puede obtener un control muy preciso de este desplazamiento.

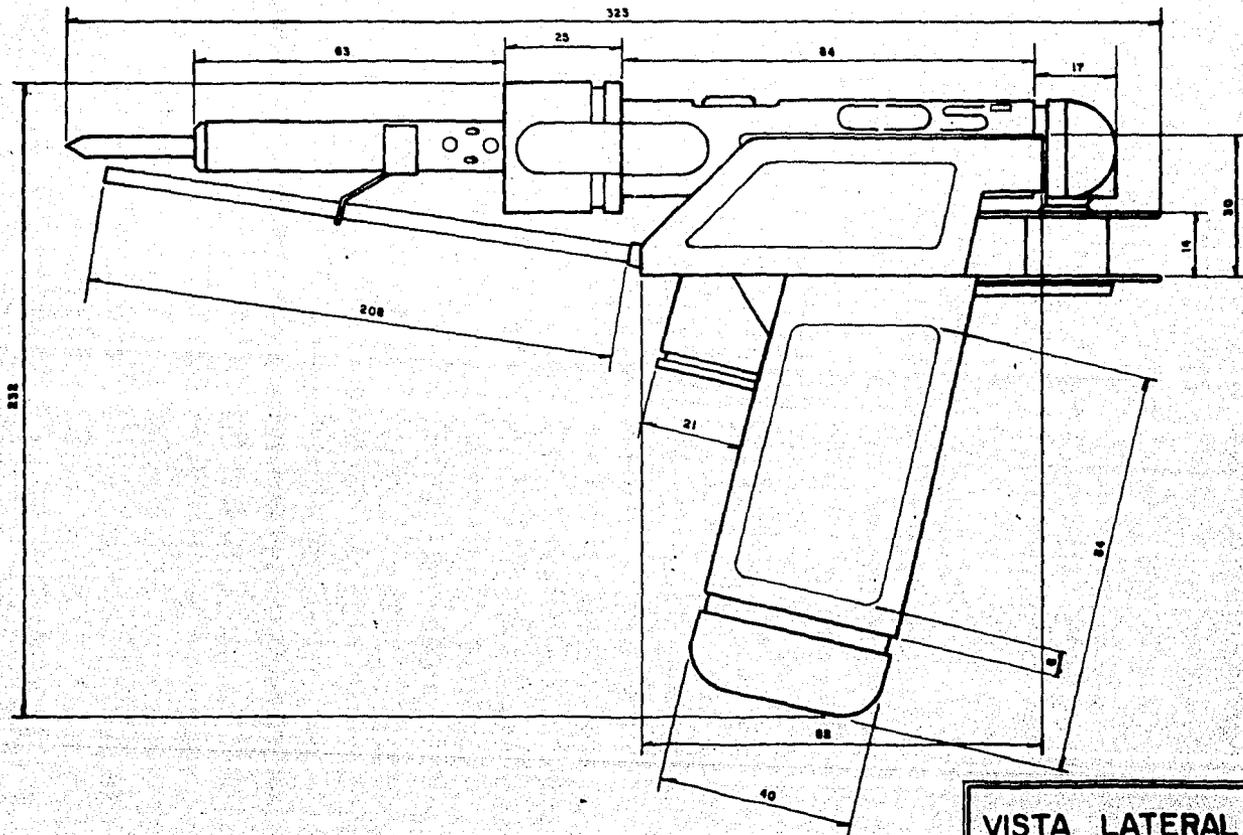
Este mecanismo está integrado casi totalmente por piezas elaboradas en plástico, por lo cual resulta muy ligero.

No utiliza tornillos. Solo se requiere de tres pijas para acoplar las dos mitades del mango.

Con el uso, la punta de cobre de la fuente térmica, sufre un desgaste continuo lo cual, conduce a que en un momento dado el extremo del ducto guía y el extremo de la punta de la fuente térmica coincidan, de tal manera que la soldadura no sea aplicada en el lugar adecuado. Este problema es corregido gracias a que el ducto guía presenta una articulación (29) en el extremo por el cual entra la soldadura, lo cual permite variar unos grados su ángulo de inclinación. Este ajuste es controlado por el soporte (31).

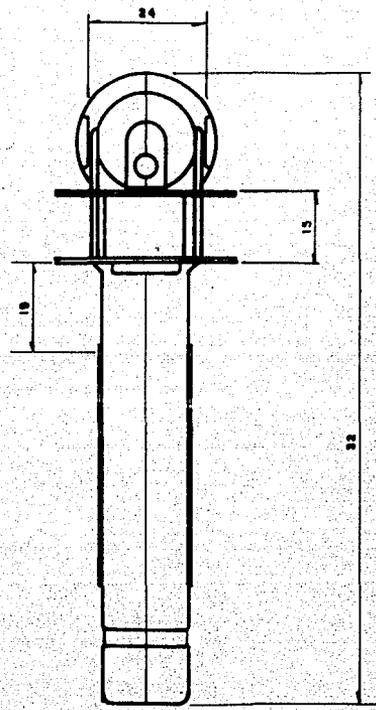
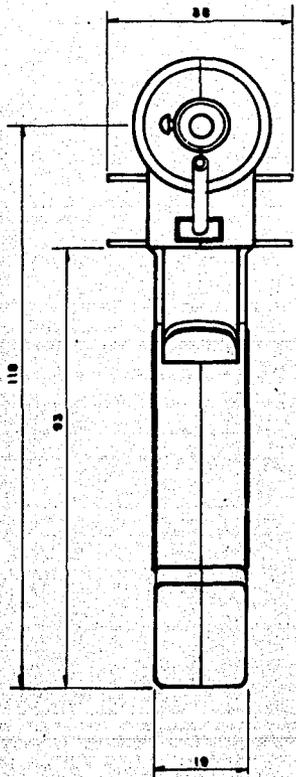
Cuando la punta de cobre se considere inútil, ésta podrá ser sustituida por otra aflojando únicamente el tornillo (2) que la mantiene sujeta.

PLANOS

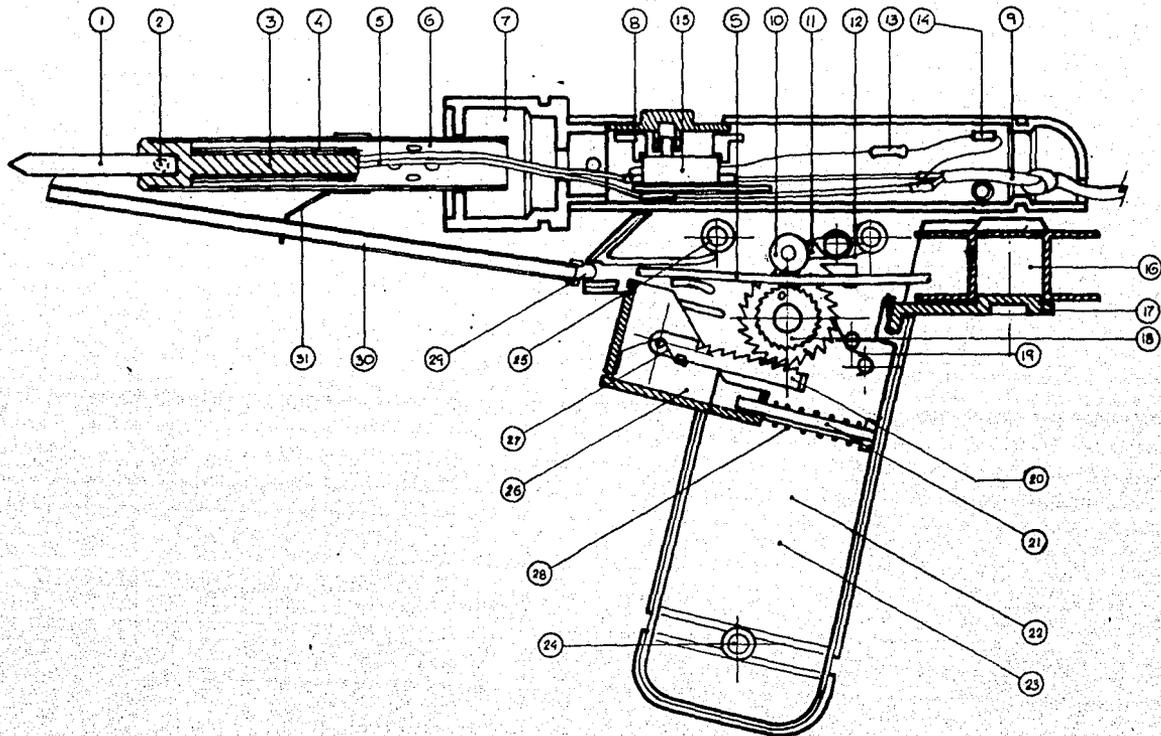


VISTA LATERAL

ACOT. mm. ESC. II



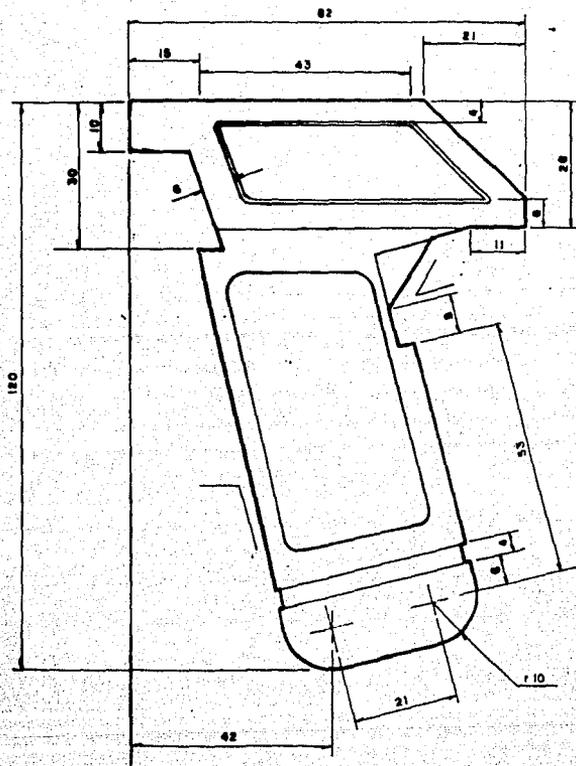
**VISTAS
FRONTAL - POST.**
ESC. 1:1 ACOT. mm



CORTE LONGITU.

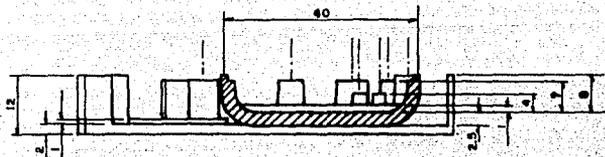
ESC. 1:1

ACOT. mm.



V. LATERAL
EXTERIOR

CORTE B-B'

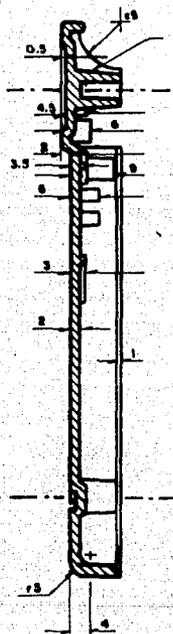


PIEZA 22

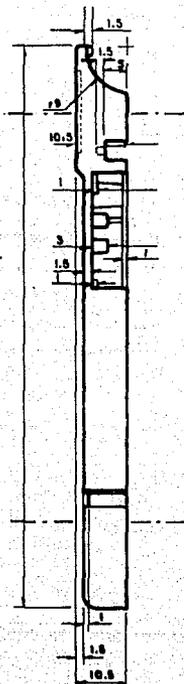
ESC. 1:1

ACOT. mm

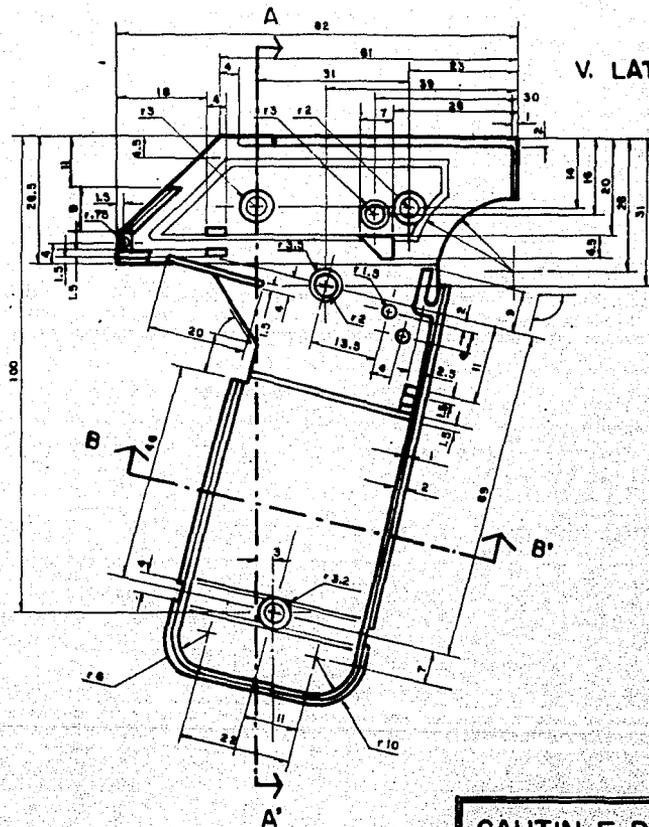
CORTE A-A'



V. FRONTAL



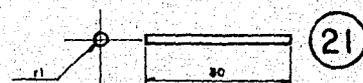
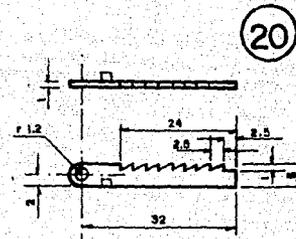
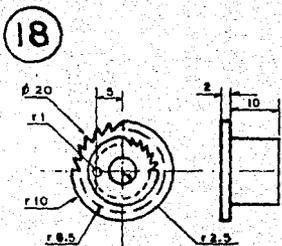
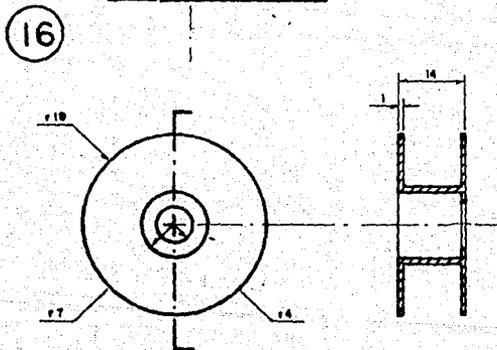
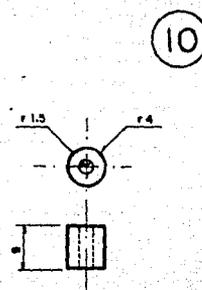
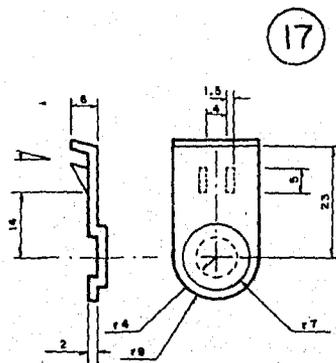
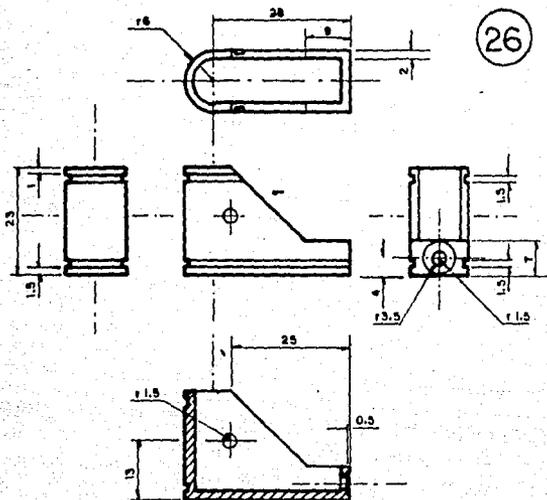
V. LATERAL



CAUTIN E. D. S.

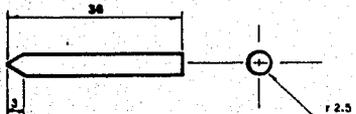
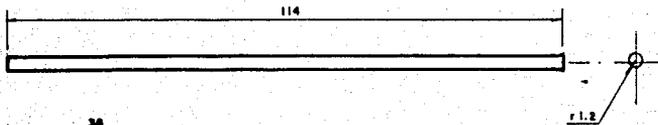
ESC. I-II
ACOT.mm

PIEZA 22

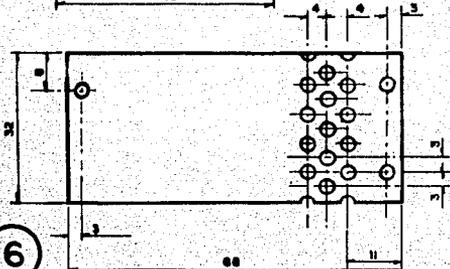
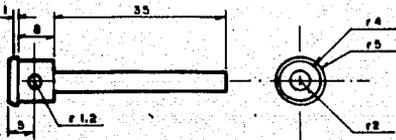


PIEZAS 26
10,16,17,18,20,21
 ESC. 1:1 ACOT. mm

30

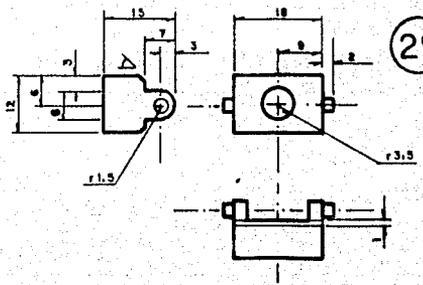


3



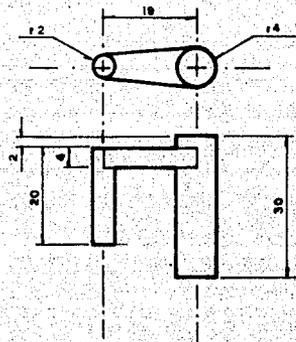
6

29



ESC. 2:1

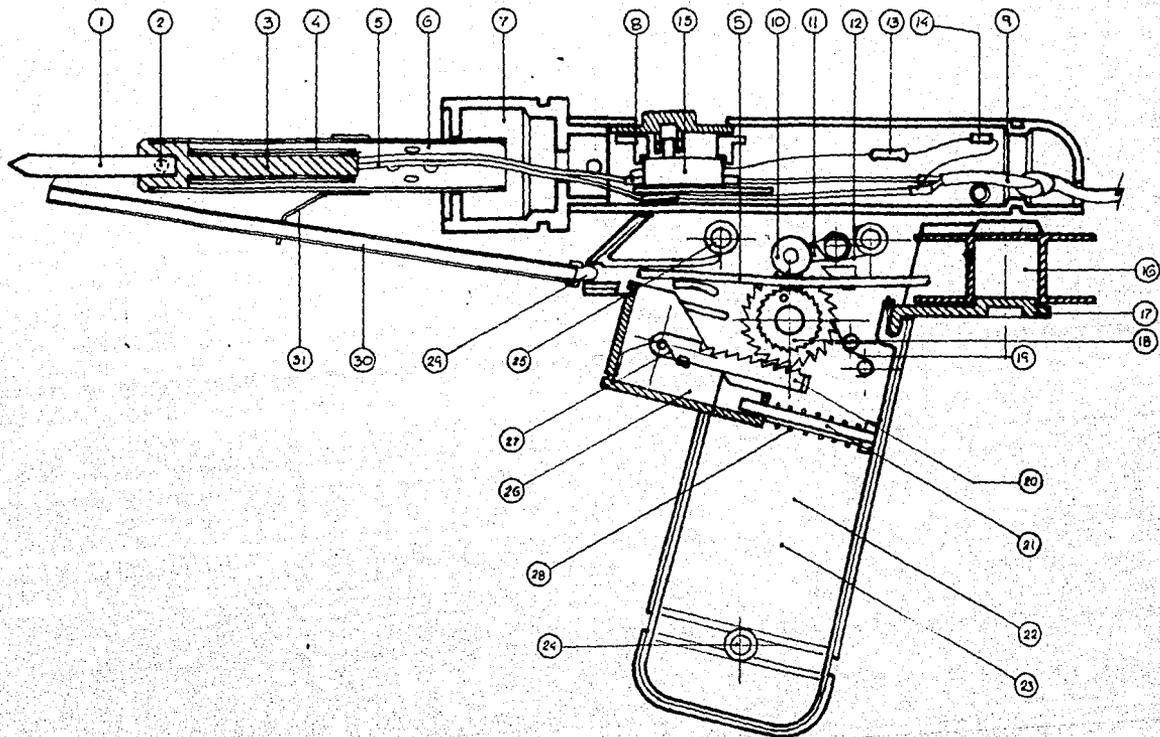
11



ESC. 2:1

PIEZAS
3, 6, 11, 29, 30
 ESC. 1:1 ACOT.m.m.

ESPECIFICACIONES



CORTE LONGITU.

ESC. II

ACOT. mm.

TABLA DE ESPECIFICACIONES

PIEZA	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
1	1	Punta	Barra de cobre de 5/32" diámetro	Cromado
2	1	Tornillo	Acero 0 1/8"x1/4" Cabeza redonda, rosca rolada.	Niquelado
3	1	Bushing	Barra de hierro de 3/8" diámetro	Pulido con butil
4	1	Dieléctrico	Lámina de mica de 0,2mm. de espesor	Comercial
5	1	Resistor	Alambre de nicromo de 1/250" de diam.	Comercial
6	1	Armazón	Lámina negra cal. 28	Galvanoplastia
7	2	Tapa Frontal	Baquelita	Pigmentado tex- tura lisa
8	2	Mango	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado textura lisa
9	1	Cable Conductor	Condumex cal. 20	Comercial
10	1	Rodillo	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado textura lisa.

PIEZA	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
11	1	Soporte del rodillo	Nylon 6-6 mar. Resistol	Liso
12	1	Resorte de Torsión	Alambre piano cal. 30	Comercial
13	1	Resistencia 20 mil Ohms.		Comercial
14	1	LED 12v. 0.005A.	12v. 0.005A.	Comercial
15	1	Interruptor	Phillips R-21,127v.A.C.	Comercial
16	1	Bobina	Polietileno de alta densidad	Pigmentado y liso
17	1	Base de la Bobina	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado textura lisa
18	1	Engrane	Nylon 6-6 mar. Resistol	Liso
19	1	Resorte de Tensión	Alambre piano cal. 28	Comercial
20	1	Cremallera	Nylon 6-6	Textura lisa
21	1	Poste	Varilla de Hierro de 1/8" diámetro	Comercial
22	1	Mango de dosificador (mitad izquierda)	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado textura lisa con áreas bruñidas

PIEZA	CANT.	DENOMINACION	MATERIAL	ACABADO
23	1	Mango del dosificador (mitad izquierda)	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado textura lisa con áreas bruñidas
24	2	Pija	Acero .03/16"x 3/8" cabeza plana	Niquelado
25	2	Pija	Acero .03/16"x 9/16" cabeza plana	Niquelado
26	1	Botón	SAN-21 marca Resistol	Pigmentado Textura lisa
27	1	Resorte de Torsión	Alambre piano cal. 30	Comercial
28	1	Resorte de compresión	Alambre piano cal. 28	Comercial
29	1	Articulación	Nylon 6-6	Pigmentado textura lisa
30	1	Ducto	Lámina negra cal. 40	Cromado
31	1	Ducto (soporte)	Lámina negra cal. 28	Cromado
32	3	Pijas	Acero 1/16"x 1/2" Rosca rolada	Niquelado

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ASPECTOS TECNICOS

Las Normas Oficiales para productos militares norteamericanos dividen a los cautines eléctricos en 6 grupos:

- 1) Soldador para instrumentos
- 2) Soldador industrial de mediano poder
- 3) Soldador industrial de alto poder
- 4) Soldador con control de temperatura
- 5) Soldador tipo lápiz con transformador
- 6) Soldador de pistola

Sus aplicaciones aparecen en la siguiente tabla, así como las potencias requeridas para cada uso.

	Tamaño de aplicación Requerido mm.	Rango de Potencia (watts)	Grupo
Soldado muy preciso, circuitos flexibles, componentes muy sensibles y bajas temperaturas de soldado	más de 6.4	control de temperatura.	4
Impresión de alambrado con espesor de 0.5 mm. (0.020 plg.) en tarjetas, películas delgadas, alambres calibre 30 o menos esfuerzos diseñados para este tipo de alambre.	3.2 - 4.8	10-20	1 5
Impresión de alambrado con espesor de 0.8 mm. (0.030 plg.). Alambre calibre 24, torres en miniatura y cambios de circuito armazones pequeños e impresión de alambrado en tarjetas tipo conector	3.2 - 4.8	20-30	1 5

Tamaño de aplicación Requerido mm.	Rango de Potencia (watts)	Grupo
---------------------------------------	------------------------------	-------

Impresión de alambre con espesor de 1.5 mm. (0.060 pgl.) en tarjetas. Alambres calibre 20, torretas medianas, enchufes, terminales bifurcadas. Conectores en armazones medianos.

4.8-6.4

40 - 50

1
5

Trabajo de producción o mediana enchufes, limpiar terminales, alambres calibres 16 y 18, tierras limitada

6.4-7.9

50 - 70

2
5

Alta velocidad de producción en ensamble de radio o T.V. donde veinte o más conexiones son hechas en un minuto o menos

6.4-9.5

8 - 175

3

Alta velocidad de producción en ensamble de radio o T.V. donde los esfuerzos en las conexiones son muy fuertes

9.5-15.9

150 - 200

3

	Tamaño de aplicación Requerida mm.	Rango de potencia (watts)	Grupo
Sellado hermético de reparaciones, transformadores o condensadores.	15.9-22.2	200 - 300	3
Láminas de metal o grandes transformadores pesadas	25.4-44.5	300 - 800	3
Uso intermitente, taller de reparaciones, uso en el hogar.	4.8-6.4	30 - 50	1

Como se puede observar en la tabla anterior, para el uso que esta destinado el caufín aquí propuesto, se requiere de una potencia mínima de 30 watts.

La parte eléctrica del caufín queda representada por el diagrama adjunto.

Una vez determinada la potencia requerida, es necesario calcular la longitud de alambre requerido para obtener dicha potencia.

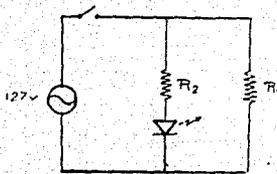
De la Ley de Joule se tiene que en un circuito eléctrico la potencia (P) es igual al producto de la diferencia de potencial eléctrico utilizado por la corriente circulando a través del circuito.

$$P = VI \quad (1)$$

Y teniendo además de la ley de Ohm que el voltaje existente entre dos terminales de un circuito es igual al producto de la corriente que circula a través de dicho circuito por la resistencia que opone este a la circulación de dicha corriente.

$$V = RI$$

$$I = \frac{V}{R} \quad (2)$$



Sustituyendo ② en ①

$$P = \frac{V^2}{R} \quad \text{③}$$

Se tiene que la resistencia eléctrica de un material en función de la geometría que presente, esta dada por la relación

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad \text{④}$$

Donde: l .- Es la longitud del material conductor

A .- Es el área transversal al flujo de la corriente

ρ .- Es una propiedad específica y mide la oposición del material al paso de la corriente eléctrica con unidades Ohm-metro.

De ④ en ③ y despejando l

$$l = \frac{V^2 A}{\rho P}$$

Por ser el cable conductor de sección circular queda:

$$l = \frac{V^2 \pi r^2}{\rho P}$$

De tablas técnicas se determinó que el ρ del nicromel equivale a $150 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$.

El diámetro del conductor en el S.I. es de $101.6 \times 10^{-6} m$

La potencia considerada es el valor de la potencia --
real

$$\lambda = \frac{(127)^2 \pi (5.08 \times 10^{-5})^2}{(150 \times 10^{-8}) (29)}$$

$$\lambda = \underline{3.006 m} \text{ de alambre nicromel.}$$

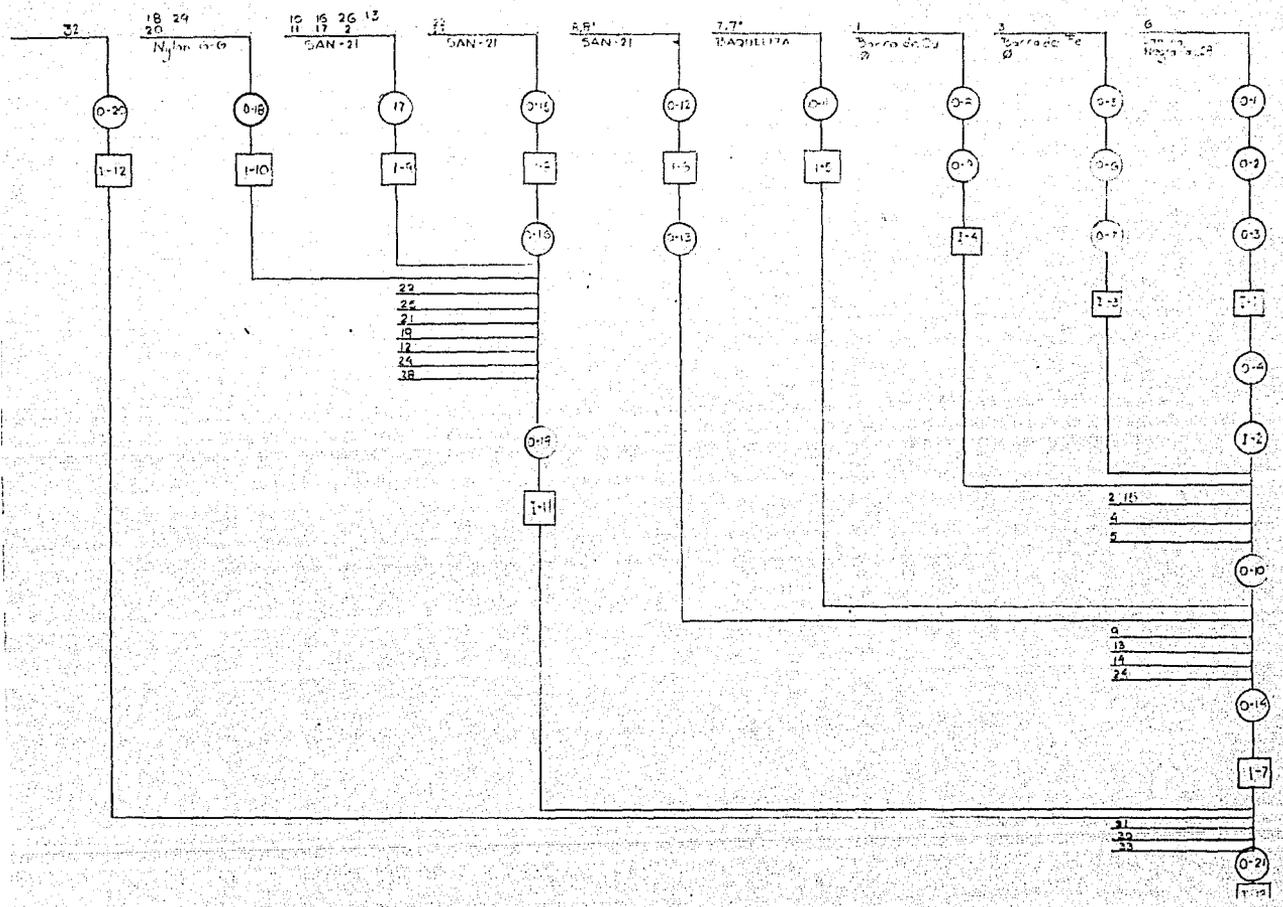
Para el funcionamiento del LED conectado en paralelo al circuito, se requiere de que la resistencia R_2 conectada en la serie a éste tenga un valor de:

$$R_2 = \frac{127 - 12}{5 \times 10^{-2}} \frac{\text{Caida de voltaje}}{\text{Corriente que debe circular}}$$

$$R_2 = 20 \times 10^3 \Omega$$

PRODUCCIÓN

Diagrama de proceso de operaciones



NUMERO DE OPERACIONES REALIZADAS

Número	Evento
0-1	Troquelado
0-2	Rolado-Corte
0-3	Lavado
0-4	Galvanoplastia
0-5	Torneado-Corte
0-6	Lavado
0-7	Fresado-Machuelado
0-8	Corte
0-9	Hacer la punta
0-10	Enrollado del Conductor ferrar con el dieléctrico
0-11	Moldeo por Compresión
0-12	Inyección
0-13	Pintar los vivos

Número	Evento
0-14	Soldar LED-Resistencia-Conductor Ensamble del Cautín de Lápiz
0-15	Inyección
0-16	Pintar vivos
0-17	Inyección
0-18	Inyección
0-19	Ensamble total del Dosificador
0-20	Punzonado de la Hoja
0-21	Pegar Antiderrapante, etiquetas Ensamblar el Cautín y Dosificador
0-22	Empaquetar

Tiempo total requerido por unidad: 2.07 min.

COSTO ESTIMADO EN MATERIAS PRIMAS POR UNIDAD

MATERIA PRIMA	PRECIO	CANT. REQUERIDA	COSTO
Polietileno de alta densidad	\$ 3,890.00/Kg.	7g.	\$ 27.23
SAN-21	\$ 7,520.00/Kg.	95g.	\$714.40
Nylon 6-6	\$ 7,900.00/Kg.	8g.	\$ 63.20
Baquelita	\$ 9,600.00/Kg.	10g.	\$ 96.00
Pijas	\$15,000.00/millar	3 pzas.	\$ 45.00
Material para galvanoplastia, pegamento, lubricantes y pigmentos			\$250.00
Alambre tipo piano	\$ 50.00/metro	0.3m.	\$ 15.00
Hule	\$ 3,000/m ²	30cm ²	\$ 9.00
LED	\$150,000.00/millar	1 pza.	\$150.00
Resistencia	\$ 90,000.00/millar	1 pza.	\$ 90.00
Barra de hierro de 3/8"	\$ 2,200.00/metro	0.05m.	\$110.00
Tornillos	\$ 12,000.00/millar	3 pzas.	\$ 36.00
Cable conductor cal. 20 (con clavija)	\$ 550.00/metro	1 m.	\$550.00
Alambre de Nicromo	\$ 80.00/metro	3 m	\$240.00
Lámina negra cal. 28	\$ 12,112.00/Kg.	10g.	\$ 5.00
Varilla de cobre 5/32"	\$ 200.00/m.	5 cm.	\$ 10.00
COSTO POR MATERIA PRIMA			\$2,410.00
			Costo por Unidad.

MAQUINARIA REQUERIDA

CANTIDAD	MAQUINARIA	PRECIO	DEPRECIACION (20% Anual)
1	Roladora	\$ 8,000,000	\$ 1,600,000
2	Inyectora Cierre Horizontal, Mca. Battenfeld Mod. 50-100g. Husillo-Pistón.	\$ 208,000,000	\$ 41,600,000
1	Prensa para moldeo por Compresión.	\$ 60,000,000	\$ 12,000,000
1	Torno Automático marca Trans Boquilla 1"Ø Máx.	\$ 70,000,000	\$ 14,000,000
	Herramienta manual	\$ 5,000,000	\$ 1,000,000
1	Fresadora combinada con mesa universal	\$ 30,000,000	\$ 6,000,000
1	Taladro de pie con mesa	\$ 4,000,000	\$ 800,000
	Moldes de Inyección	\$ 60,000,000	\$ 12,000,000

OPERADORES DE MAQUINARIA		Salario/Día
No.		
2	Operador de inyectoras	\$ 14,000.00
1	Operador de Torno automático	\$ 18,000.00
1	Operador de Fresadora	\$ 15,000.00
1	Operador de la Prensa de Moldeo	\$ 13,500.00
1	Operador de Troqueladora	\$ 14,000.00
1	Operador de Roladora	\$ 14,000.00
6	Ensambladores	\$ 14,000.00
1	Inspector	\$ 20,000.00
1	Ayudante General	\$ 9,600.00
1	Chofer	\$ 14,000.00
1	Almacenista	\$ 12,000.00
Personal de Servicio		
1	Administrador	\$ 50,000.00
1	Secretaria	\$ 33,000.00
TOTAL DE SALARIOS		\$ 325,100.00/DIA

COSTO ESTIMADO POR UNIDAD

(Para una producción de 50,000 cautines anuales, produciendo 232 cautines diarios).

- Servicios de Personal:

Operadores de Máquinas	\$ 1,045.00 M.N.
Personal de Servicio y Otros	\$ 380.00 M.N.
Total de Servicios	\$ 1,425.00 M.N.

- Otros Servicios Contractuales:

Diversos (IMSS, Agua, Luz, etc.)	\$ 2,100.00 M.N.
----------------------------------	------------------

- Activos Fijos:

Depreciación de Maquinaria	\$ 1,534.00 M.N.
Depreciación de Edificios y Mobiliario	\$ 780.00 M.N.

- Empaque, Almacenamiento y

Transporte	\$ 3,200.00 M.N.
------------	------------------

COSTO DIRECTO DE PRODUCCION \$ 11,449.00 M.N.

PRECIO A DISTRIBUIDOR \$ 17,173.00 M.N.

(Considerando un 50% de
Utilidad Neta).

Nota: Estas estimaciones se realizaron tomando como base las características y condiciones de producción de la Empresa Sistemaire S.A. de C.V. de la cual conté con su valiosa colaboración.

POSIBILIDADES DE DESARROLLO

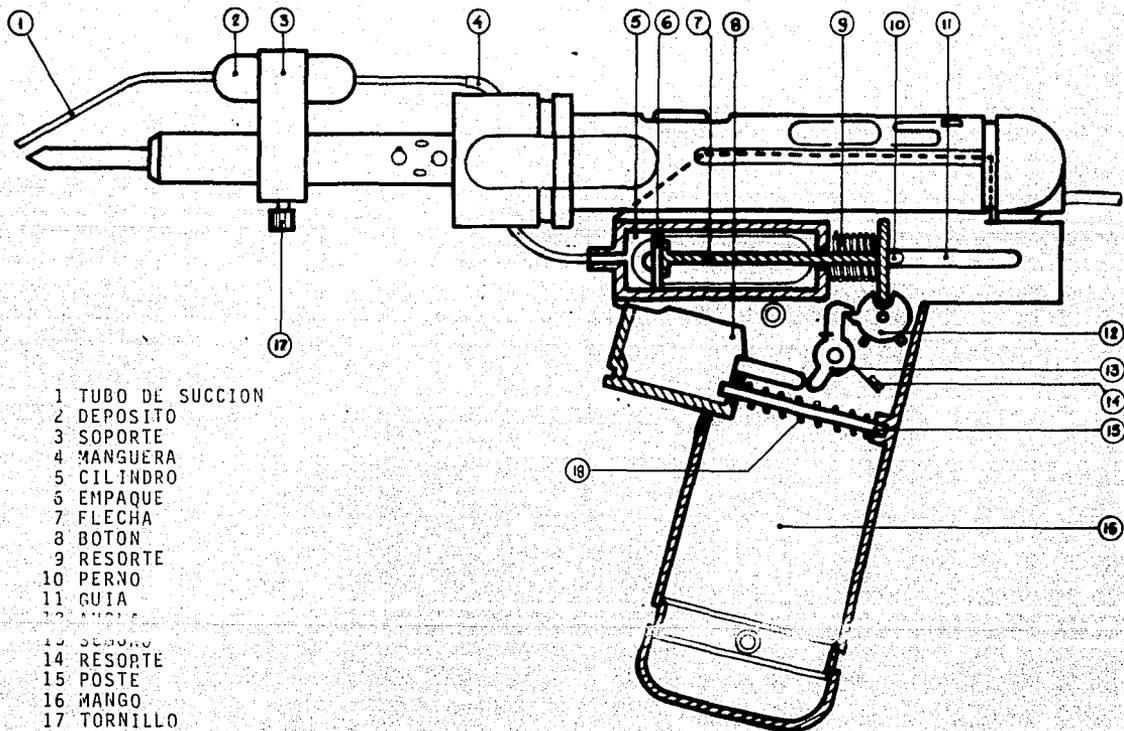
En el perfil del producto se planteó como uno de los puntos que debería cumplir el el producto a desarrollar, que se le pudieran adaptar una familia de accesorios con el fin de diversificar su utilidad. En este capítulo anexo se muestran algunas propuestas de este tipo de accesorios sin profundizar demasiado en su diseño.

La primera consiste en un aditamento desoldador el cual funciona por medio de un cilindro-embolo.

El segundo es una plataforma de soporte para colocar el cautín cuando éste no se utilice momentáneamente.

La base permite una adecuada sujeción del cautín tanto como tipo lápiz como tipo pistola o con cualquier otro aditamento.

La fuente térmica podría utilizarse como Termocauterío (que produce altas temperaturas) con fines terapéuticos veterinarios) cambiando su punta de cobre por cauterios de diferentes formas.



- 1 TUBO DE SUCCION
- 2 DEPOSITO
- 3 SOPORTE
- 4 MANGUERA
- 5 CILINDRO
- 6 EMPAQUE
- 7 FLECHA
- 8 BOTON
- 9 RESORTE
- 10 PERNO
- 11 GUIA
- 12 MANGUERA
- 13 RESORTE
- 14 RESORTE
- 15 POSTE
- 16 MANGO
- 17 TORNILLO
- 18 RESORTE

**ADITAMENTO
DESOLDADOR**

ESC. 1:1

ADITAMENTO DESOLDADOR

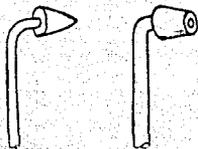
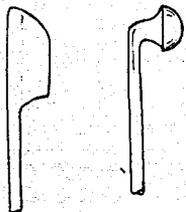
El funcionamiento de éste accesorio consiste en succionar soldadura líquida (fundida) de una forma muy rápida con el fin de retirarla de las terminales que mantenía unidas.

Esta formado por un cilindro el cual se convierte en una cámara de vacío por medio de un pistón que se desliza en su interior. El desplazamiento de éste pistón es controlado por un botón accionador y efectuado por medio de un resorte de compresión.

Al formarse el vacío en el cilindro, éste vacío también es generado a lo largo del ducto que llega hasta la punta del cauterín, éste vacío es el encargado de "chupar" la soldadura previamente fundida y depositarla en un pequeño tanque metálico.

ACCESORIOS PARA TERMOCAUTERIZACION

Mediante el uso de ciertas puntas especiales adaptadas al cauterín éste puede ser utilizado como termocauterío con fines terapéuticos o para marcar animales, estas puntas generalmente son de cobre o de acero y presentan diversas formas, dependiendo de la zona sobre la que se apliquen.



CONCLUSIÓN

Evaluando el caudín dosificador de soldadura desde los diferentes parámetros requeridos para concebir un producto de diseño industrial, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

En el aspecto estético, permitió desarrollar una línea estética y un método de diseño propios, sin tratar de imitar líneas formales ya establecidas, sino procurando la originalidad y autosuficiencia.

En el aspecto de producción del producto, al requerir éste una serie de especificaciones y procesos de manufactura muy bien definidos, fué preciso solicitar asesoría a ingenieros e industriales, con el fin de obtener su opinión acerca de la manufactura del caudín, estas asesorías además de ayudar a resolver los problemas que implica la manufactura y permitirme conocer varios aspectos sobre la organización, producción y comercialización en una planta industrial, permitieron dar a conocer un poco las actividades y campos de desempeño del Diseño Industrial.

En cuanto a la ergonomía y funcionamiento del caudín dosificador de soldadura, solo puedo decir que es el usuario a quien corresponde la última palabra a este respecto ya que será él quien decida si fueron o no satisfechos sus requerimientos de manera adecuada.

Por último se puede decir que el presente trabajo es producto de todo un equipo de personas (técnicos usuarios, ingenieros asesores, profesores industriales, compañeros, amigos) que brindaron su opinión o crítica acerca de los diseños planteados durante el desarrollo del diseño y -- donde el Diseñador fué además un compilador y ajustador de los comentarios y requerimientos planteados.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- HAYT. Teoría electromagnética, Mc. Graw Hill 1982. México.
- Introduction to the Plastics
- U. SHARER. Ingeniería de Manufactura. Ed. CECSA Primera Edición. 1984. México
- TORTORA. Principios de Anatomía y Fisiología. Ed. Harla. 1977. México.
- ANDERSON, R. Henry. Conceptos Básicos de Contabilidad de Costos. CECSA. Ed. Continental. 3ª Impresión. 1983. México.
- GULAGUSOVA. Principios de Electricidad. Ed. Quinto Sol. 1ª Edición. 1989. México.
- Mc CORMICK, Ernest. Ergonomía. Ed. GG diseño. 1980. España.
- MENDEZ, Tenorio M. Angel. Máquina de escribir computarizada
- JULIUS, Panero Martin Zelnik. Las Dimensiones Humanas en los Espacios Interiores. Ed. GG. 1984.
- PARRILLA, C. F. Resinas, Poliéster y Plásticos Reforzados Ed. La Ilustración. 1ª Edición 1988