

sergio muñoz campos



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 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.

sergio muñoz campos

1988

DEDICATORIA	2
CERTIFICADO DE APROBACION DE IMPRESION	3
INDICE	4
INTRODUCCION	6
CAPITULO 1 VINCULACION DEL DISEÑO INDUSTRIAL CON OTRAS DISCIPLINAS	10
1.1 El Diseño Industrial	10
1.2 El área de trabajo del Diseño Industrial	11
1.3 El papel del diseñador en el desarrollo de productos para ganaderfa.	13
CAPITULO 2 "INVESTIGACION"	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Definición de Necesidades.	16
2.3 Situación de la Ganaderfa Bovina.	17
2.4 La Productividad Pecuaria.	20
2.5 Análisis de los productos existentes en el Mercado	22
CAPITULO 3 "DESARROLLO DEL PRODUCTO"	24
3.1 Perfil del Producto	24
3.1.1 Tipo de Tecnología a utilizar.	24
3.1.2 Normas y Leyes aplicadas al producto.	27

3.1.3 Características a Cumplir por el Sistema	
3.2 Proceso de Diseño.	25
3.2.1 Anatomía de la Oreja Vacuna.	27
3.2.2 Materiales y Procesos.	30
3.2.3 Pruebas de Campo, Ergonomía y Función.	32
3.3 Consideraciones Económicas.	34
3.4 Memoria Descriptiva.	38
CAPITULO 4 "PLANOS Y ESPECIFICACIONES"	42
4.1 Vistas Generales	42
4.2 Cortes	47
4.3 Especificaciones	50
4.4 Hojas de Producción.	51
4.5 Croquis	54
4.6 Diagrama de Fabricación.	57
BIBLIOGRAFIA	58
AGRADECIMIENTOS	60

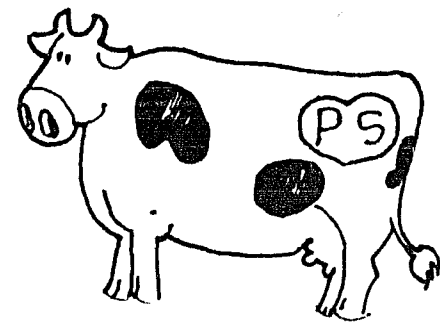
## INTRODUCCION

La importancia de desarrollar un sistema de identificación para ganado bovino radica en la necesidad de reducir la dependencia tecnológica y las grandes carencias que en este tipo de sistemas se tiene en el país.

La detección del problema que éste proyecto trata, se dá a partir del contacto directo que se tuvo con centros de investigación y crianza dependientes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. en los que se percibieron las deficiencias de los sistemas actualmente en uso.

Existen diferentes formas para marcar el ganado y cada una de ellas tiene un fin específico que a continuación se explica.

La marca de ganadería o mas comunmente conocida como "fierro de propiedad" es una marca que se le aplica al animal por medio de un hierro al rojo cerezo, generalmente en un cuarto trasero, con un símbolo que identifica la ganadería a la que el animal pertenece. Su principal objetivo es evitar el abigeato, dada su naturaleza permanente. Sin embargo este tipo de marca es falseable añadiendo una figura mas al fierro original, operación conocida como

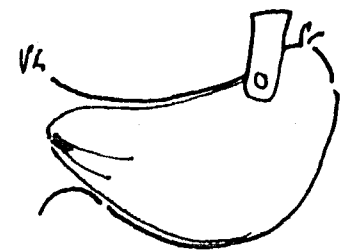
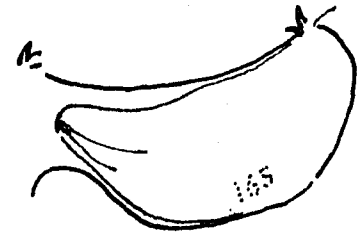


trasherrado, o aplicando un cáustico, que como resultado del proceso de reparación deja huellas deformativas en el fierro originalmente aplicado. Esto se hace con el fin de dificultar la identificación.

El proceso de tatuado para la identificación de un animal es uno de los medios más útiles que se hayan descubierto y que pueden aplicarse a diversas especies de ganado, presentando la desventaja de que solamente es visible en animales escasos de pigmento, de piel clara o decolorada. El tatuaje se usa aplicarlo en la cara interna del pabellón de la oreja, o en la parte interna de los labios de la res.

Otro tipo de marca es la grapa de aluminio, se coloca en la oreja por medio de unas pinzas especiales y contiene información relativa al lugar de nacimiento así como de vacunas aplicadas al animal.

Los aretes, otro tipo de marca, constituye uno de los medios más eficientes para anotar los diversos registros del ganado de cruzamiento, lechero, productor de carne, etc. También sirven como medio de identificación, y en las grandes ganaderías ayudan al administrador a identificar los diversos individuos con fines inherentes a la cría, alimentación, apareamiento y en general al manejo de ganado. Este es un método particularmente útil en lugares donde se

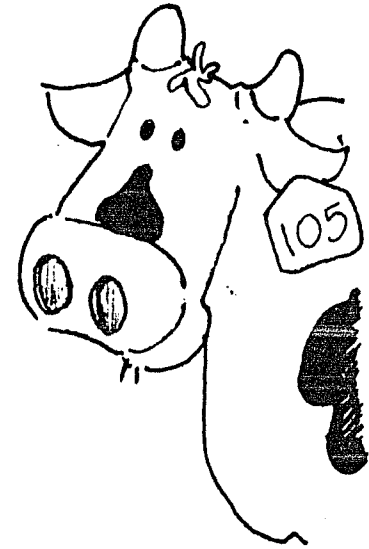


cambia constantemente de administración, pues por medio de el número de identificación y de un libro de registro se tiene un ordenado control de la información.

Los aretes se colocan sobre los bordes vecinos y hacia la base de la oreja. Se usan aretes de diversos materiales metálicos tales como el latón, el aluminio, los materiales plásticos y con muy diversas formas. Los aretes presentan el inconveniente de que en ciertos casos de mala colocación se desprenden fácilmente al restregarse la res sobre un árbol o sobre otros cuerpos, pudiendo hendirse la oreja, desprenderse y perderse el arete.

Los aretes pueden llevar la marca o señal impresa de la ganadería, el número de la res, el nombre de la ganadería o del propietario, una serie o lote determinado de ganado. Este es el tipo de marcas que nos ocupa el presente trabajo.

Como punto de partida se realizó una investigación con el fin de determinar cuales serían los requerimientos funcionales, económicos, etc., que condicionarían el diseño del nuevo sistema para dar posteriormente paso a lo que es el trabajo específico de un diseñador, esto es, idear y producir un objeto que cumpla satisfactoriamente las expectativas.





El objetivo del presente trabajo es dar solución a un problema real,  
en el ánimo de hacerlo como un profesional del Diseño Industrial.

# CAPITULO I LA VINCULACION DEL DISEÑO INDUSTRIAL CON OTRAS DISCIPLINAS

## EL DISEÑO INDUSTRIAL

Intentar dar una definición de lo que es Diseño Industrial, resulta un poco aventurado, pues "definir algo es riesgoso tanto mas cuanto se refieres a un sector tan vasto y complejo como el Diseño Industrial".<sup>1</sup>

Sin embargo muchos han sido los intentos por dar una definición desde 1957. Existen diferencias entre todas ellas, pero no obstante en todas existen constantes, éstas son: en todas se dice que el Diseño Industrial es una actividad proyectual, aplicada a la fabricación en serie de objetos, esto es industrialmente; con una intención plástica determinada y con un fin utilitario.

Pero es mas fácil y en todo caso mas preciso tratar de conocer esta actividad describiendo cuales son sus atribuciones y su campo de acción.

En una de sus acepciones mas simples se dice que el Diseñador Industrial es un humanizador de la técnica, es la profesión que soluciona necesidades humanas mediante el uso de la tecnología

<sup>1</sup> GILLO DORFLES : El diseño Industrial y su Estética, p.15.

aplicada a objetos de uso cotidiano. Por ésto, es necesario que el diseñador conozca los factores que integran un producto, tanto los objetivos (tecnológicos, económicos), como los subjetivos (culturales, de gusto, de status).

En todos los momentos de nuestra vida nos vemos rodeados de objetos producidos en serie con intenciones mas o menos estéticas. Es por esto que nuestro entorno actual está tan influido por la presencia de esta enorme cantidad elementos, que con su color, textura, forma, influyen en nuestras facultades perceptivas y, como consecuencia, en nuestras habilidades creativas. Es por esto que se puede decir que será en gran medida el trabajo de los diseñadores quien oriente el gusto del hombre y su actitud para con las formas.

#### EL AREA DE TRABAJO DEL DISEÑO INDUSTRIAL

Como mucho se ha dicho, el campo de acción del Diseño Industrial es amplísimo.

En cualquier parte donde tenga lugar la producción industrial de objetos cuyo uso tenga una interacción directa con el hombre, allí el diseñador tendrá algo que aportar, ya sea mejorando la estética, la función, o abatiendo costos, desde el vagón de ferrocarril hasta la

batería de cocina.

En un país como el nuestro, en el que la mayoría de los productos que se consumen son diseñados en el extranjero, adquiridos a precios muy elevados y que no siempre satisfacen nuestras necesidades, las posibilidades de desarrollo para nuestra profesión es muy grande.

Pero aunque es una actividad cuyo amplísimo campo parecería accesible y fácil de conquistar, no debemos olvidar otros factores que dificulten la introducción del diseño a la actividad industrial.

Anteriormente se importaban artículos, moldes y patentes ya que ésto ofrecía ventajas económicas, comerciales y de producción, por lo que el industrial mexicano jamás se preocupaba en desarrollar productos propios, adecuados a los gustos, costumbres y antropometría del consumidor local. De hecho todavía el mayor obstáculo que encuentra el profesionalista de esta rama para ejercer es precisamente la resistencia de un gran número de industriales, pues nuestro trabajo lo consideran como no indispensable y muy caro, debido a la costumbre de copiar lo que se hace en el extranjero.

Afortunadamente para nosotros, desafortunadamente para el país, atravesamos una situación muy mala, en la que seguir importando los

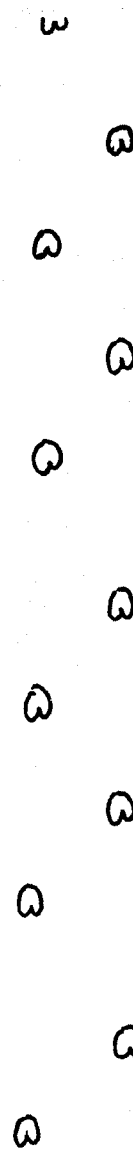
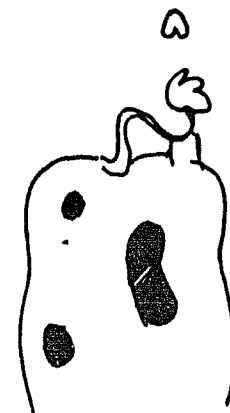
diseños ya terminados se ha vuelto prácticamente imposible. Por otra parte la entrada de México al acuerdo general sobre aranceles y tarifas (GATT) hace temer el cierre de muchas pequeñas empresas que no podrán competir ni en calidad ni en precio con las empresas extranjeras.

Se presenta una situación que, de saberla aprovechar, permitirá al Diseñador Industrial nacional salir del anonimato en el que está, contribuyendo a que el país no se convierta en un centro maquilador únicamente.

#### EL PAPEL DEL DISEÑADOR EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS PARA GANADERIA

Esta actividad es un buen ejemplo de las grandes áreas que poco se han explorado por los diseñadores, no por falta de materia de trabajo, sino porque tradicionalmente el diseñador se ha ocupado en otras actividades como los muebles, los electrodomésticos, etc..

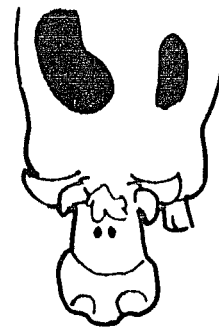
La incursión del diseñador en la actividad ganadera es de gran provecho para ambas disciplinas, el primero se beneficia al ampliar aún más su rango de acción y dar a conocer su actividad en lugares donde no se le conocía, el segundo se beneficia con soluciones



nuevas, producto de una visión diferente de los antiguos problemas.

El papel a desempeñar aquí es similar al que se desarrolla en otras áreas. El diseñador es un aportador de ideas nuevas, ideas que al convertirse en objetos responderán a una serie de necesidades, planteadas estas últimas directa o indirectamente por los usuarios de los productos.

Una de las mas importantes habilidades que se debe desarrollar es la de saber obtener la información que cada persona tiene, para así formarse una idea de lo que el producto debe tener.



## ANTECEDENTES

Como parte del curso de Taller de Ejercicio Profesional I se realizaron visitas a algunos ranchos pertenecientes a la U.N.A.M. ubicados en los alrededores de la ciudad.

El tener contacto con las personas que tienen a su cargo estos centros de investigación y crianza, permitió conocer los problemas y carencias que en materia de equipos y productos tienen.

Surgieron un gran número de cuestiones en demanda de una solución. La naturaleza de éstas variaba mucho en cuanto al tipo de tratamientos que requerían, algunas eran temas para ser tratados por ingenieros, otras eran solucionables sin grandes problemas, en cambio había algunas en las que se sentía que la intervención de un diseñador sería de gran ayuda.

Uno de estos temas era el de los aretes de identificación, en él que un diseñador industrial podría darle un tratamiento y un enfoque diferente, brindando además a aquel que lo tomara como tema de tesis, la oportunidad de trabajar con personas ajenas a nuestra área



tradicional de actividades, conformando un equipo multidisciplinario.

La importancia de este proyecto no es sólo el objeto en sí, sino la experiencia que el trabajar con personas de una formación muy diferente a la nuestra dejará en el que realiza la tesis.

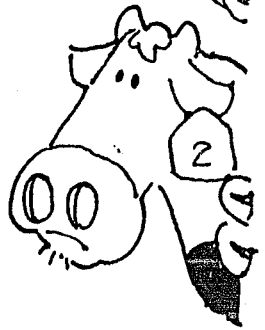
#### DEFINICION DE NECESIDADES

Uno de los principales puntos en los que se basa el manejo y control de los hatos bovinos es el adecuado registro de cada uno de los animales.

En la oreja de cada animal se coloca un arete con un número impreso, este número es el que se usa como registro en libros.

Ha sido la oreja el lugar mas conveniente para colocar este tipo de marcas por varias razones, pero las más importantes son dos: por facilidad de aplicarlas y por ser un lugar muy visible.

Para llevar a cabo nuestra investigación y así poder definir las necesidades a satisfacer, escogimos la entrevista como medio, por ser ésta una manera flexible de obtener no solo información sino también comentarios y sugerencias.





Así pues varias cosas se hicieron evidentes, que serán a las que el proyecto atiende.

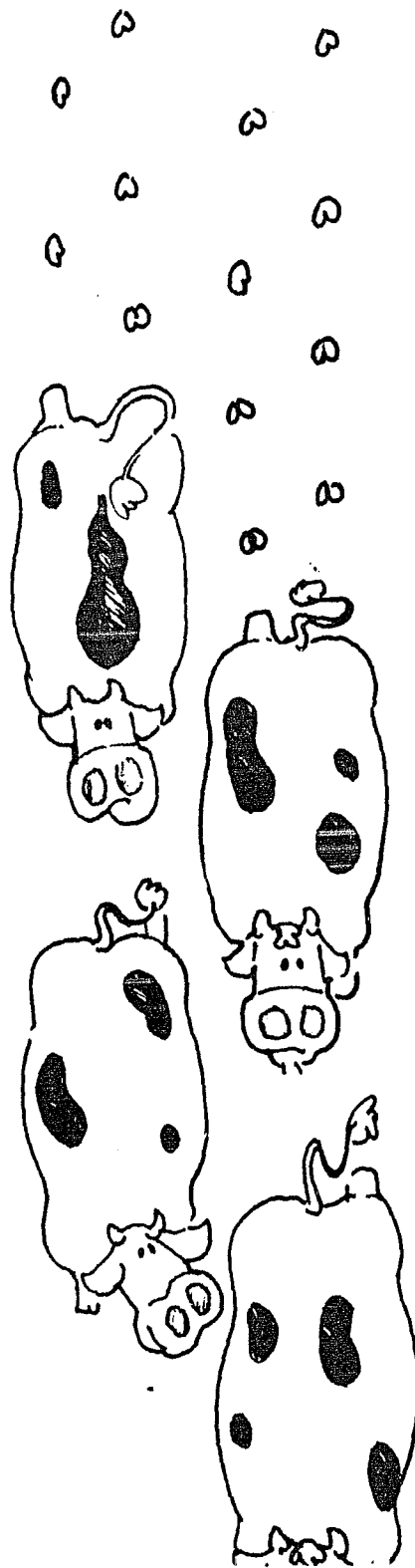
En general se puede decir que las necesidades a satisfacer son las siguientes: proveer al ganadero mexicano con un sistema para identificar a sus animales, confiable, duradero, eficiente y barato.

Los requerimientos más específicos, esto es: tamaño, flexibilidad, color, etc., están ampliamente explicados en el perfil del producto.

#### SITUACION DE LA GANADERIA EN EL PAIS

En 1980 México tenía 34.6 millones de cabezas de bovinos, razón por la cual ocupó el séptimo lugar en el mundo pero en cuanto a producción de carne bajó a ocupar el décimo lugar con 1'065,000 toneladas debido a que la eficiencia productiva es baja, pues a nivel nacional la ganadería enfrenta graves problemas como consecuencia de la deficiente nutrición y la sobrepoblación del ganado en área de pastoreo, además de un bajo índice de tecnificación.

El crecimiento de la ganadería ha sido sostenido en alguno de los renglones durante los últimos años, así tenemos que para 1960 la población bovina fué aproximadamente de 18 millones de cabezas,

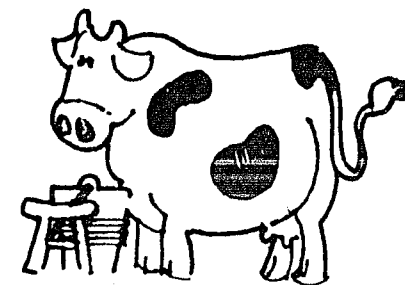


para 1972 llegó a los 27 millones , para 1976 superó los 30 millones de animales y para 1981 se estimó una población de 35.6 millones. En cambio en otras especies como ovinos, caprinos, equinos y mulares el inventario ha decrecido.

La importancia de la ganadería estriba principalmente en que aprovecha áreas que no tienen utilidad para otras actividades; proporciona ocupación a un millón de habitantes y aporte el 3.4% del producto interno bruto.

Los productos de la ganadería son ricos en proteína animal, componente fundamental e insustituible en la dieta humana, de las que la población mexicana acusa graves deficiencias. La contribución de la ganadería al producto del sector agropecuario y forestal se incrementó de 33.7% en 1960 a 36.8% en 1980, sin embargo la participación de la actividad ganadera en el PIB se redujo de 5.3 a 3.4% en 1980.

Englobando únicamente a los productos pecuarios en 1972 la carne de bovinos contribuyó con 28.7% siguiéndole la producción de leche con 27.5% y la carne de puerco con 23.8%. Para 1976 la carne de bovino conservó su importante participación a expensas de un decremento relativo en la producción de leche. Para 1979 asciende a primer



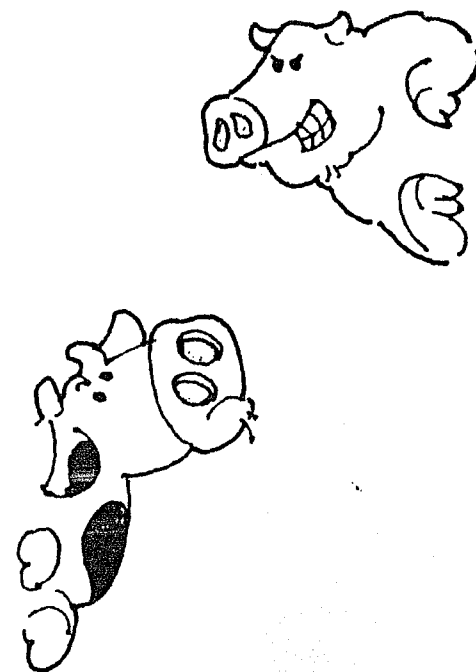
término la carne de cerdo, superando a la carne de bovino, a pesar de que ésta continúa su incremento sostenido. De acuerdo a los datos anteriores se puede ver que la producción de carne bovina continúa teniendo un lugar muy importante en la producción del país.

De acuerdo con datos oficiales en 1970 y 1975 el 70% de los bovinos son especializados en producción de carne y el 30% en leche. De los especializados en producción de carne y de acuerdo con la raza destaca principalmente el ganado criollo con 55% y el cebú con 29%.

Distribución de las razas en México

Raza	Cabezas	Porcentaje
Hereford	1'775,736	9 %
Aberdeen Angus	394,608	2 %
Charolais	591,912	3 %
Cebú	5'721,819	29 %
Criollo	10'851,724	55 %
Cruzas	394,608	2 %

En las regiones árida, semiárida y templada se han explotado en gran parte las razas europeas como Hereford, Aberdeen Angus, Charolais y



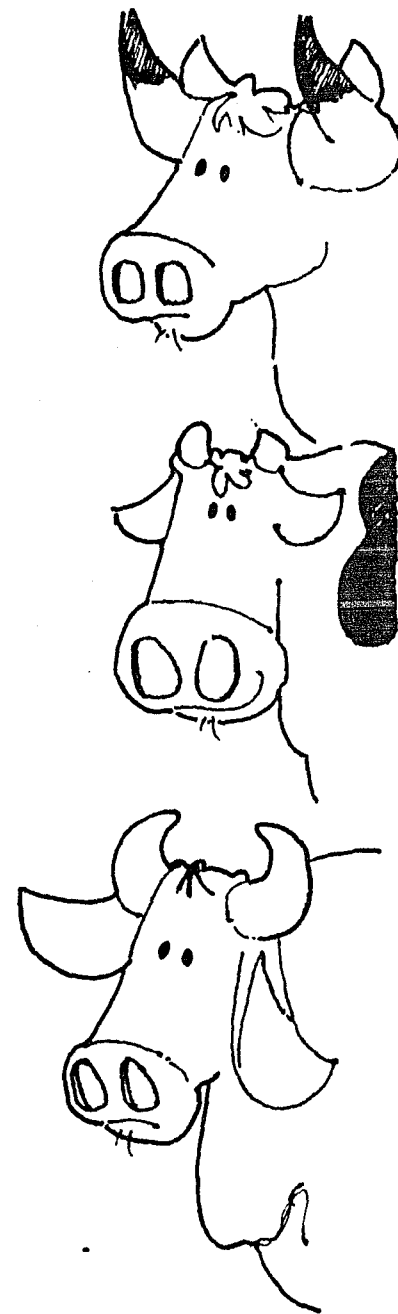
últimamente Beefmaster, Simmental, Limousin y Chianina. En las regiones templada y montañosa el ganado criollo es el dominante y en las regiones tropicales, húmeda y seca, prevalecen las razas de ganado cebú y cruza de ésta con razas europeas.

## LA PRODUCTIVIDAD GANADERA

El sector ganadero, como parte de las actividades agropecuarias, comparte con ellas las funciones de abastecimiento de productos, tanto para la satisfacción de necesidades humanas como de insumos para otras actividades, contribuye a la balanza comercial y en general a la formación de un mercado interno vigoroso, capaz de significar un aliciente para la producción agroindustrial.

A pesar del rápido crecimiento del hato bovino nacional, México está aún lejos de alcanzar su verdadero potencial de producción como se verá mas adelante.

La tasa de extracción, o sea la relación que existe entre el inventario nacional y el sacrificio de bovinos, mas los bovinos exportados, de acuerdo a los datos de la S.A.R.H. en 1972 fué de 15.7% y para 1982 ascendió ligeramente a 16.7% lo cual, pese a que va incrementándose, resulta muy deficiente si lo comparamos con



países como Alemania que llega al 45%.

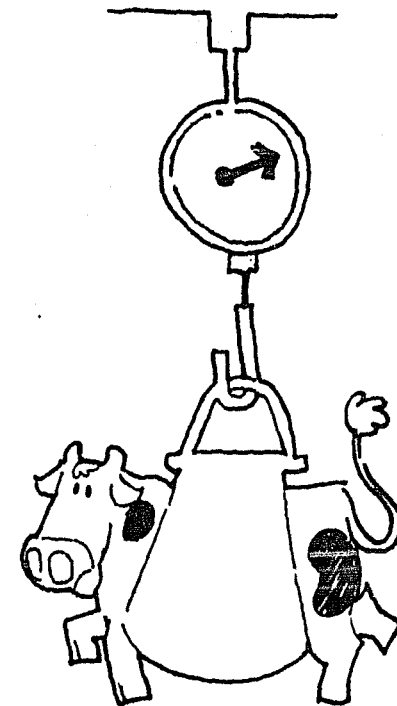
En cuanto al peso promedio de canal por cabeza, tenemos que de 1972 a 1982 ascendió de 180 a 198 Kg. lo que a pesar de ser favorable, es bajo comparado con países desarrollados en los que el peso promedio es de 278 Kg.

En cuanto a la disponibilidad per cápita de carne en canal, de 1972 a 1982 fué de 10.6 Kg., en los países desarrollados es de 50 Kg.

Existen múltiples factores que inciden desfavorablemente en la capacidad del sector ganadero para hacer frente a la demanda, los que deben solucionarse con el fin de llevar adelante las actividades ganaderas.

El incremento de productividad se alcanzará en función del uso de la tecnología adecuada y como resultado de la investigación a nivel regional. Para lograrlo existen cuatro principios fundamentales:

- 1.- Selección y mejoramiento de pie de cría.
- 2.- Aprovechamiento óptimo de los recursos forrajeros naturales, con base en un buen manejo, así como el incremento de praderas cultivadas y la complementación alimenticia mediante el uso de subproductos agroindustriales y esquilmos agrícolas.



- 3.- Programas intensivos de sanidad animal.
- 4.- Uso de tecnología adecuada a las necesidades de cada productor.

#### ANALISIS DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES

En el mercado nacional se encuentran básicamente dos tipos de aretes, el de fijación tipo punta de flecha y el de dos piezas.

De estos dos el más eficiente es el de dos piezas. Cuenta además con la ventaja de que para su colocación se usan unas pinzas especiales que hacen el trabajo fácil y seguro. Los materiales varían de acuerdo a la marca, los Starbar de fabricación nacional son de un material muy poco flexible y que con el tiempo se vuelve quebradizo, es por ello que son poco recomendables. El más grande problema con este tipo de aretes es su alto precio, pues cada uno de ellos cuesta alrededor de \$2,500.00 mas o menos un dolar, y las pinzas de colocación mas o menos \$140,000.00. Este tipo de aretes al desprenderse causan una hendedura en la oreja del animal.

Una opción mas barata pero también menos efectiva es el arete tipo punta de flecha. Su colocación se realiza por medio de un punzón que cuesta unos \$30,000.00 y cada arete \$1,500.00. El problema de



estos aretes es su deficiente fijación. Debido a la herida que causa el punzón y a lo pequeño de la punta del arete, es fácil que éste se desprenda de la oreja del animal, cosa que causa muchos problemas al ganadero. Ambos tipos de aretes se venden en paquetes de 100 piezas, con una numeración que va del 1 al 99.

En cuanto a su comercialización, se hace por medio de las farmacias veterinarias, desgraciadamente no todas ellas tienen este tipo de productos, ni de todos los modelos. Existen lugares en los que, por ejemplo, las pinzas sólo se tienen en lista y cuando surge un comprador se mandan traer a la fábrica.

Esto desalienta el uso de este tipo de marcas, haciendo además que, por su poco movimiento, sean caros. Esto no quiere decir que su uso no sea muy necesario, por el contrario, pero debido a su precio y a su mala comercialización el uso no se ha generalizado.

Existe un mercado atractivo para un producto barato y eficiente, pues si existen actualmente 40 millones de cabezas de ganado bovino y conservadoramente sólo la tercera parte de ellas fueran rotuladas con aretes, tendríamos 13 millones de usuarios potenciales, sin descartar, por otra parte, su utilización en otro tipo de ganado.

## PERFIL DEL PRODUCTO

## Requerimiento del comprador en relación al Producto

En cuanto a precio, el comprador hacia el que se está enfocando el sistema espera un precio por debajo de los aretes actualmente en el mercado, es decir, un precio por debajo de los \$2000.00 para el arete y de \$20,000.00 para el aplicador. Este tipo de sistemas no necesita ningún mantenimiento por lo que no es necesario tener un lugar donde se le dé servicio.

## Tipo de tecnología a usar

Se debe pensar en un sistema para ser fabricado en baja producción, pues la idea es montar un pequeño taller para dedicarlo a la fabricación de estos aretes y su aplicador, con un mínimo de inversión. No se debe dejar de lado, sin embargo, la posibilidad de fabricarlo masivamente, pues el mercado es muy prometedor.



## Características a cumplir por el sistema

El sistema está dividido en tres subsistemas, el arete, el aplicador y el estuche. Describiremos primero las características que debe cumplir el arete.

Los puntos que a continuación se mencionan deberán ser rigurosamente satisfechos por el arete.

**Color:** colores claros y llamativos (amarillo, naranja, blanco).

**Letras y Números:** El arete debe permitir rotular números lo suficientemente grandes para poder ser leídos cuando menos a 10 metros de distancia.

**Textura:** El arete debe ser lo más liso posible, para impedir que la grasa se le pegue e impida leer el código.

**Forma:** Debe ser lo menos accidentado posible, pues de lo contrario resulta muy fácil de arrancarse de la oreja del animal.

**Flexibilidad:** Este es de los factores que ayuda a que el arete no sea arrancado fácilmente, es deseable pues, que sea muy flexible.

**Material:** El material debe ser ligero e inocuo.

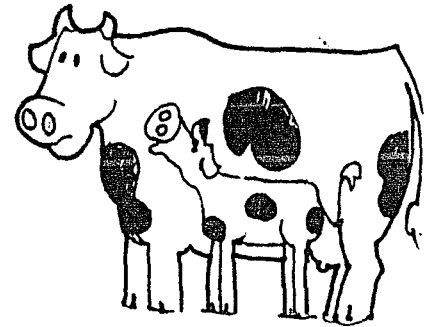
**Tamaño:** El tamaño varía de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que el animal se encuentre, se recomienda un arete pequeño para becerros y uno mas grande para uso permanente.

**Código:** Es recomendable que el arete se venda en blanco y que cada ganadero pueda ponerle el código que guste, esto facilita además el reemplazar un arete perdido.

**Duración:** 12 años (vida máxima de una vaca: 16 años).

**Resistencia:** Es necesaria una excelente resistencia al intemperismo.

En cuanto a las características físicas que debe cumplir el aplicador son las siguientes:



- debe ser un instrumento que no se descomponga ni necesite mantenimiento,
- que pueda ser utilizado por personas de un nivel bajo de alfabetización y
- que no cause una herida muy grande al animal.

Es deseable también la producción de un estuche que pueda contener los elementos necesarios para aretar un animal, éstos son: arete, aplicador, desinfectante y marcador o plumón.

#### Normas y leyes aplicadas al producto

No existe ninguna norma que regule el uso y fabricación de este tipo de productos.

#### PROCESO DE DISEÑO

##### Anatomía de la oreja vacuna

El oído u órgano de la audición (organum vestibulocochleare) está formado por tres divisiones naturales: externo, medio e interno.

Para efectos de nuestro estudio nos referimos sólo al oído externo,

el cual comprende:

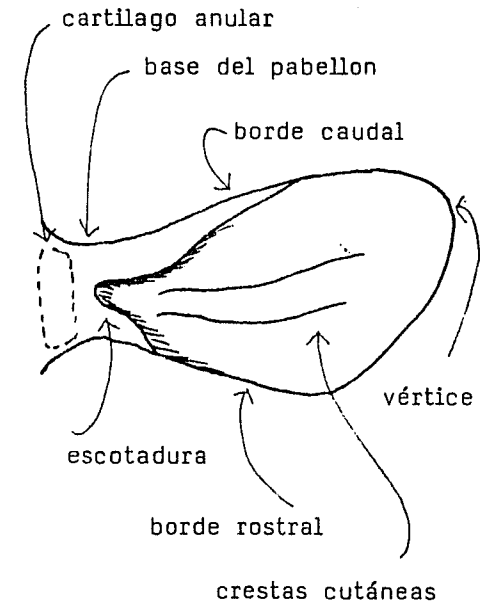
- 1) la oreja u órgano semejante a un embudo, que colecciona las ondas sonoras, junto con los músculos.
- 2) el meato acústico externo, que conduce estas ondas a la membrana timpánica o tabique, que separa el canal de la cavidad del oído medio.

El pabellón de la oreja (o simplemente oreja) está inclinado lateralmente y se inserta en su base alrededor de la apófisis acústica externa, en forma tal que puede gozar de extensos movimientos.

La parte media de la oreja es ancha y curvada. El vértice es también ancho y no tiene curvatura rostral. La parte inferior del borde rostral (margo tragicus) está arqueada caudalmente y contiene pelos largos. El borde caudal (margo antitragicus) es delgado y de forma regular, convexo excepto ventralmente, donde es indentado.

En la construcción del oído externo intervienen tres cartílagos:

- 1) el cartílago conchal o cartílago del pabellón de la oreja, el que determina la forma de la misma y es el que se perfora cuando se aplica un arete.
- 2) el cartílago anular es una lámina cuadrilátera incurvada en modo



tal que forma un anillo, rodea la apófisis acústica externa y forma con la parte inferior del cartílago conchal la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo.

- 3) El cartílago escutiforme es una lámina cuadrilátera irregular que se halla en el músculo temporal delante de la base del cartílago conchal. El cartílago se mueve libremente debajo de las partes subyacentes. Sirve como punto de apoyo para los músculos interescutular, frontoescutular, porción temporal y porción frontal, escutuloauricular, cervicoescutular y el escutuloauricular superficial.

La piel de la cara convexa de la concha no presenta caracteres especiales, se inserta en el cartílago por una considerable cantidad de tejido subcutáneo, excepto en el vértice. El integumento que reviste la cara cóncava adhiere íntimamente al cartílago. Existen tres o cuatro crestas cutáneas que se dirigen casi paralelamente a los bordes del cartílago conchal, pero no se extienden hasta el vértice.

La parte superior y marginal y las crestas están cubiertas de pelos largos. Pero la piel existente entre las crestas y debajo es delgada, está cubierta de algunos pelos finos diseminados y provistas de numerosas glándulas sebáceas. En el meato acústico externo la piel se vuelve más delgada, en la parte cartilaginosa está provista de

numerosas glándulas ceruminosas que son grandes y tubulares, y se halla escasamente cubierta con algunos pelos finos. En la porción ósea las glándulas son pequeñas y pocas, o faltan en lo absoluto, y no existen pelos.

La forma de la oreja en los bovinos varía enormemente entre las diferentes razas, pero sobre todo en el ganado cebú, aunque en todas el uso de aretes es perfectamente viable.

#### Materiales y procesos

Los procesos de transformación de los materiales están muy fuertemente condicionados en este proyecto por dos cuestiones: disponibilidad y costos.

Por lo que se refiere a la primera parte, se buscó no recurrir a procesos muy sofisticados. Dado que la presentación del material con el que se fabrica el arete son pelets, nos reduce al moldeo por inyección o bien a la extrusión.

De estas dos opciones se escogió la segunda atendiendo a las siguientes razones:

1) la inversión para producir aretes se reduce a un suaje para

recortar el arete

- 2) la facilidad que implica la maquila, pues existen empresas dedicadas a fabricar, sobre especificaciones, láminas extrudidas
- 3) a pesar de poder justificar un molde de inyección en vista del enorme mercado potencial no se debe olvidar uno de los objetivos planteados en el perfil del producto, el de poder producir los aretes sin recurrir a una gran inversión.

Por lo que respecta a costos, la producción de aretes por el método anterior nos limita primero a un tope de producción medio, y segundo nos pone en desventaja pues para la fabricación se requiere más mano de obra que si se fabricara por inyección.

Sin embargo, la inversión para poner en operación la línea de producción por extrusión es muchísimo menor.

### Materiales

Lo que al principio fué una amplia lista de posibles materiales, tanto para el arete como para el aplicador y su empuñadura, se redujo, debido a las condiciones severas de uso, a dos opciones para el arete y a unas cuantas para el aplicador.

Para el arete se pusieron a prueba dos materiales plásticos, el policloruro de vinilo (P.V.C.) y un elastómero termoplástico de poliuretano, pues cumplan todos los requisitos de trabajo mecánico y de apariencia especificados. El punto decisivo fué la durabilidad del material. Se determinó una vida útil para el arete de P.V.C. en seis meses y para el poliuretano en siete años o más. Los agentes degradantes más fuertes son los rayos ultra violeta, contenidos en la luz solar y los microorganismos.

El alto costo del poliuretano en cuestión se justifica plenamente por su larga duración.

#### Pruebas de campo

Como parte fundamental de este proyecto, se realizaron pruebas de campo en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Ciudad Universitaria.

Una vez fabricados los modelos y prototipos se sometieron a pruebas bajo las condiciones más apegadas al uso real que se le dá al producto.

La prueba consistió en aretar varios animales con el aplicador y con



aretes de diferente espesor, con el fin de determinar el calibre óptimo y de obtener comentarios por parte de los usuarios.

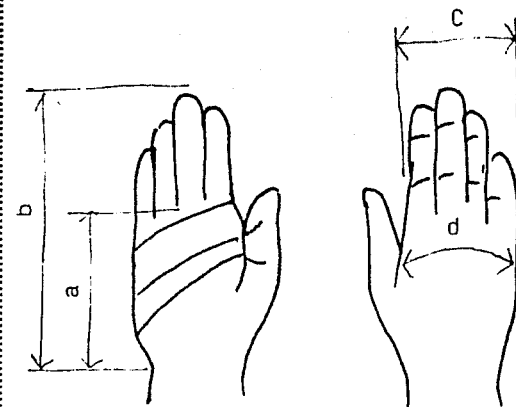
Los resultados de éstas, posteriores a una experimentacion previa en orejas de animales muertos, fueron altamente satisfactorios.

### Ergonomía

Antes de hacer un modelo definitivo en resina poliester para las pruebas de campo, se realizaron modelos primero en plastilina y después en yeso, finalmente un modelo en madera a partir del cual se obtuvo un molde de fibra de vidrio para vaciado. En cada una de las etapas de experimentación se hicieron modificaciones al diseño mejorando su forma a fin de que resultara más cómoda.

Se tomó el 95 percentil de población, de acuerdo a tablas antropométricas, en las que las medidas de la palma de la mano (a), la mano extendida (b), el ancho de la palama (c) y el perímetro de la palma (d), fueron respectivamente 11.8 c, 20.5 cm., 9.6 cm. y 23.1 cm..

Con ésto y con las pruebas a diferentes tipos de personas se configuró una empuñadura que en las pruebas finales no tuvo ningún



problema de uso.

El estuche ergonómicamente es apto para desempeñar la función planeada.

#### Funcionamiento

Gracias a la sencillez del sistema no toma mucho tiempo entender la manera de usarlo. El único problema que se tuvo fué el que la lámina de acero inoxidable con la que se agujera la oreja se dobló un poco al momento de introducirla. Pese a esto la aplicación no tuvo mayor problema. Este defecto se solucionó haciendo longitudinalmente un doblez en "V" para estructurar la lámina. Al ver el arete puesto se confirmó la necesidad de usar colores claros, pues el arete de prueba era rojo y no se podía leer muy fácilmente.

#### CONSIDERACIONES DE TIPO ECONOMICO

Como parte importantísima, pues el precio del arete y su aplicador son decisivos para su comercialización, se definieron las condiciones bajo las que se producirá lo más apegado posible a la realidad.

Pensando en un pequeño taller en el que se harán las siguientes

operaciones: corte y doblado de aretes , vaciado de empuñaduras, afilado de navajas, fabricación de estuches, dimensionado de lámina, perforado, empaque y embalaje, se tiene el siguiente presupuesto:

#### DATOS

Inversión total:	10,000,000	
Salarios:	2,000,000	mensual.
Seguro Social:	139,500	mensual
Renta:	300,000	mensual.
Gastos varios:	500,000	mensual.

#### MAQUINARIA

Suaje:	500,000	
Esmeril:	400,000	
Maquina de coser:	2,000,000	
Cizalla:	1,450,000	
Taladro de Banco:	700,000	
Dep. maquinaria:	75,830	mensual
Mat. prima:	270	unidad
Total maquinaria:	5,000,050	
Interés mensual:	5%	

Utilidad Fábrica: 70 %

Utilidad distribuidor: 50 %

Nota: Todos los precios a septiembre de 1988

PRECIO ARETE GRANDE ( 10 Gr. )

Gastos variables

Materia prima	250		
maquila:	100		
Impresión:	50		
Pigmento:	2.4	total:	502.4

Gastos fijos

Salarios:	2,000,000		
Seguro Social:	139,000		
Renta:	300,000		
Gastos varios:	500,000		
Dep. maquinaria:	75,830		
Financiamiento:	500,000	total por unidad:	35.15

COSTO DEL ARETE 537

PRECIO DE FABRICA 912.9

PRECIO DE VENTA AL PUBLICO (iva incluido) 1574

desarrollo de producto

Donde los sueldos son cuatro salarios mínimos y un sueldo de un millón de pesos para el gerente, seguro social de 9.25% mensual. La renta se calcula en 300,000 pesos pues no se necesita un lugar muy grande para la producción. En gastos varios se incluyen gastos de oficina, transporte, luz, agua, etc.

La maquinaria se deprecia 20 % anual. A la inversión total de 10 millones se le carga un costo de financiamiento de 5 % mensual.

El poliuretano tiene un precio de 25,000 pesos el kilo, el colorante de 80,000 pesos el kilo, se usa en una proporción de 0.3 %.

Por último calculando una producción deliberadamente baja de 100,000 aretes, 1,000 aplicadores y 500 estuches, con una utilidad bruta para la fábrica de 70 % y de 50 % para el distribuidor, el precio se mantiene muy por debajo de la competencia.

Todos los gastos fijos se le aplican al arete subsidiando al aplicador y al estuche para que estos no eleven mucho su precio.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Arete

Es de una sola pieza obtenida a partir de una lámina extruída de espesor constante en 1.6 mm. El arete ofrece una superficie útil para rotulación de 80 X 50 mm, lo que permite números de tres dígitos legibles a una distancia de 10 metros, rotulados ya sea a mano, o bien desde fábrica por estampado en caliente.

Como parte de la misma pieza y doblado hacia atrás se encuentra la cabeza de la flecha, que permite la adecuada fijación a la oreja y que casi en la punta tiene un agujero circular de 6 mm de diámetro por medio del cual se monta el arete al aplicador para su posterior colocación en el animal. El perfil de la punta de la oreja tiene un diseño tal, que al introducirse, las orejas de la flecha se doblan pasando a través de la incisión hecha por el punzón, para que una vez del otro lado se desplieguen evitando que el arete se caiga.

#### Punzón

Está compuesto por una lámina troquelada, que en su parte anterior tiene una punta aguda y afilada para hacer la incisión en la oreja. También en esa parte y sobre el eje longitudinal de la navaja, tiene una pestaña donde el arete se fija cuando va a ser aplicado.

La parte posterior del punzón tiene unos agujeros que mejoran el

amarre cuando esta parte de la lámina es ahogado en la empuñadura.

La empuñadura es una pieza vaciada por gravedad en resina poliéster. Su sección es oval con un diámetro mayor de 29 mm. y un diámetro menor de 26, con una depresión en la parte anterior para la colocación del dedo pulgar, permitiendo una mejor sujeción, tanto para personas diestras como para aquellas que usan preferentemente la mano izquierda. También en la parte anterior y justo por encima del lugar donde se inserta la navaja en la empuñadura, se encuentra una ranura con el fin de recibir la parte posterior del arete cuando éste es colocado sobre el aplicador. La ligera flexibilidad de esta resina hace que cuando se presiona la parte anterior de la empuñadura el arete queda atrapado y fijo, facilitando la labor de aretado. La parte posterior del mango es esférico permitiendo un adecuado y cómodo empuje.

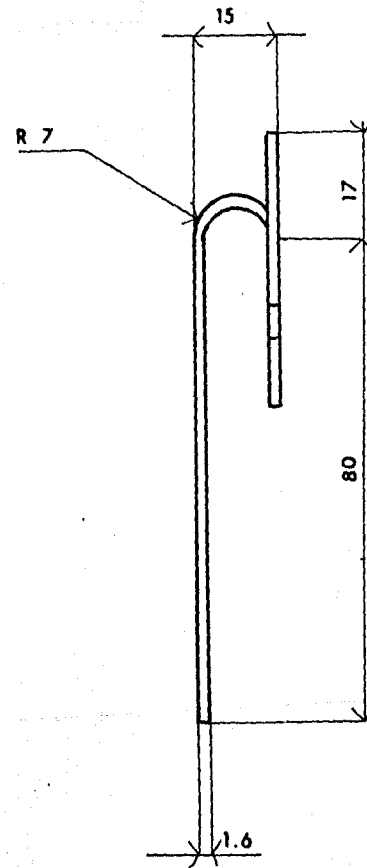
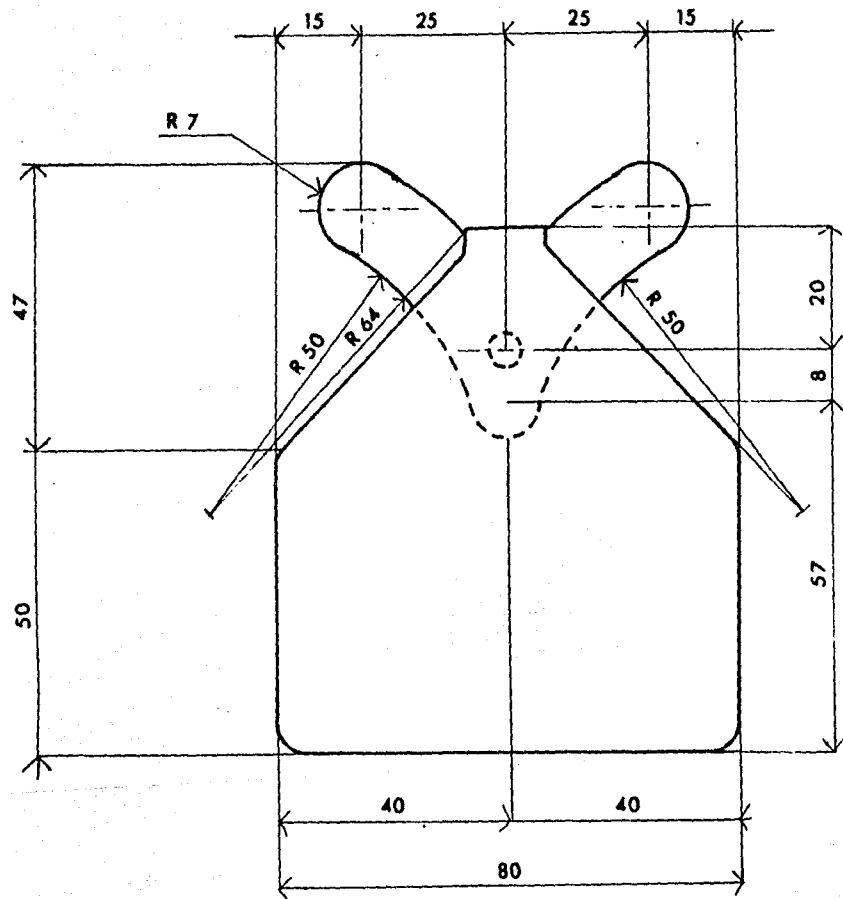
#### Estuche

Para que la persona que areta la vaca tenga todos los elementos necesarios al alcance de la mano, se diseñó un estuche de lona que se coloca al cinto y por su parte inferior, por medio de un listón y una hebilla, se amarra a la pantorrilla, con el fin de evitar que el punzón se mueva y pueda causar una herida a la persona que lo usa.

El estuche lleva un instructivo que paso a paso indica como aretar al animal. Se cierra por medio de broches de presión. Incluye una botella de plástico para poner desinfectante.

de serorio de producto



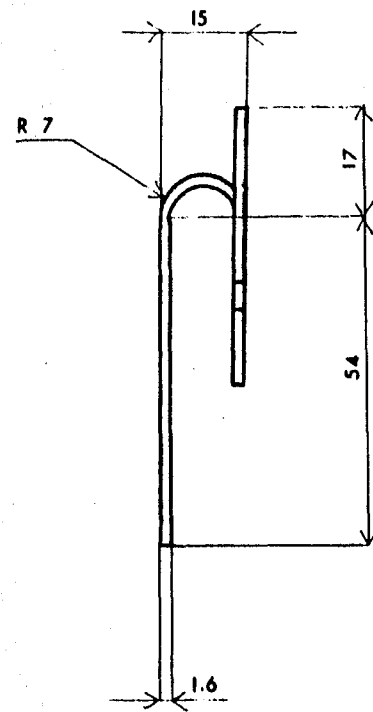
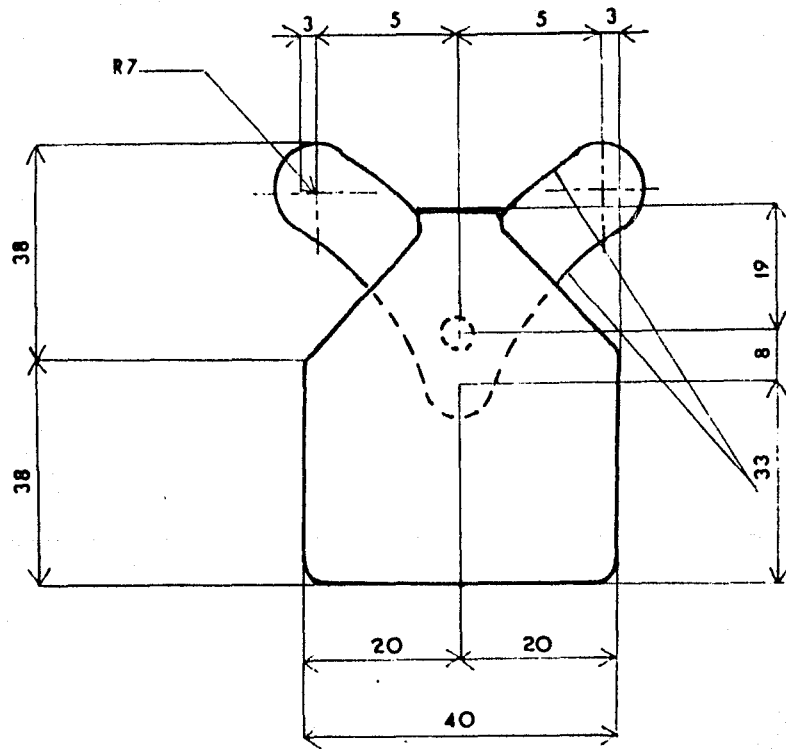


vista arado grande

esc: 1:1.25

acot. mm



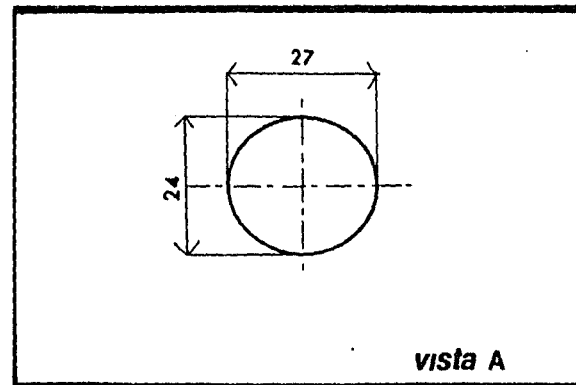
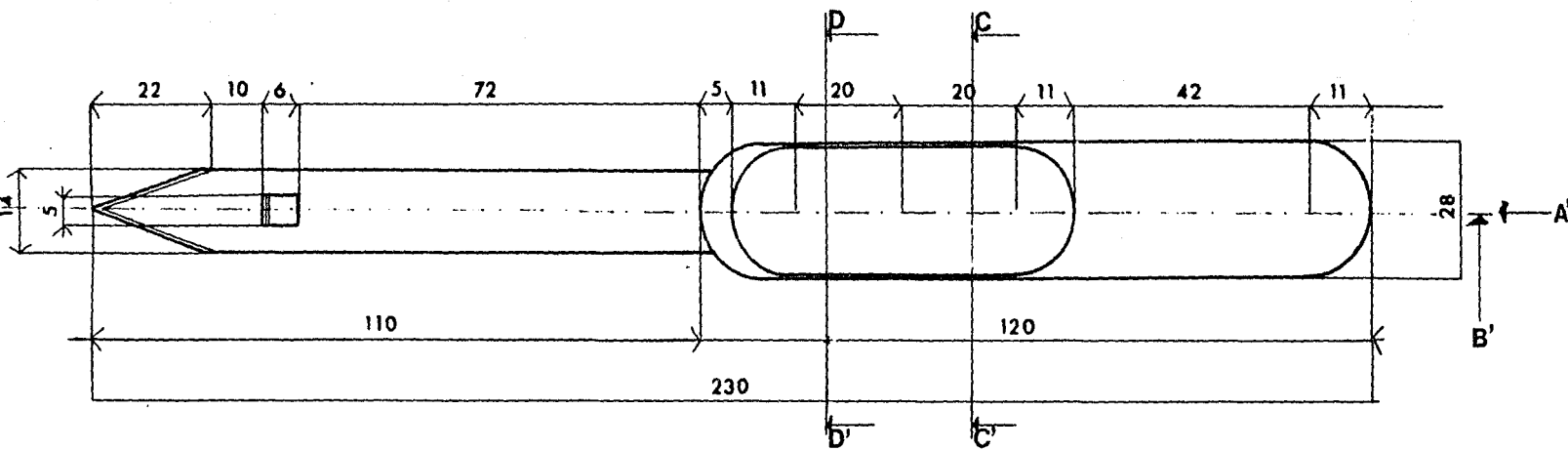
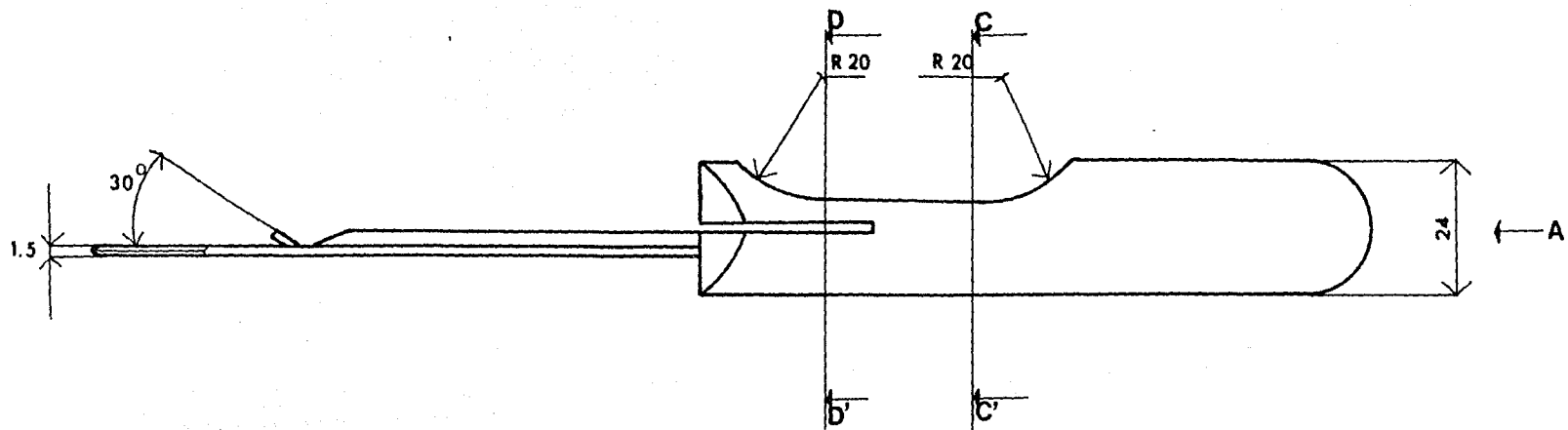


vistas aro chico

esc: 1:1.25

acot. mm





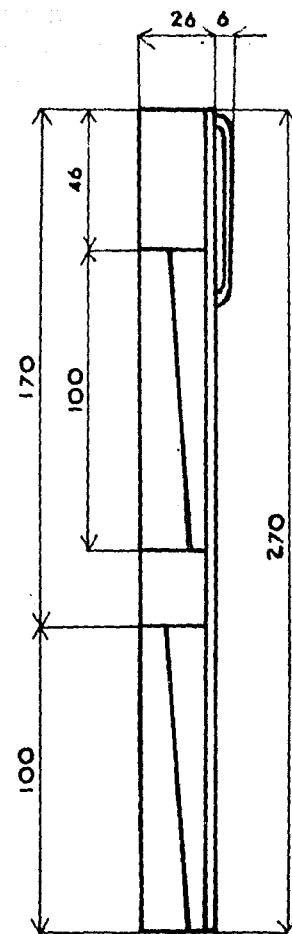
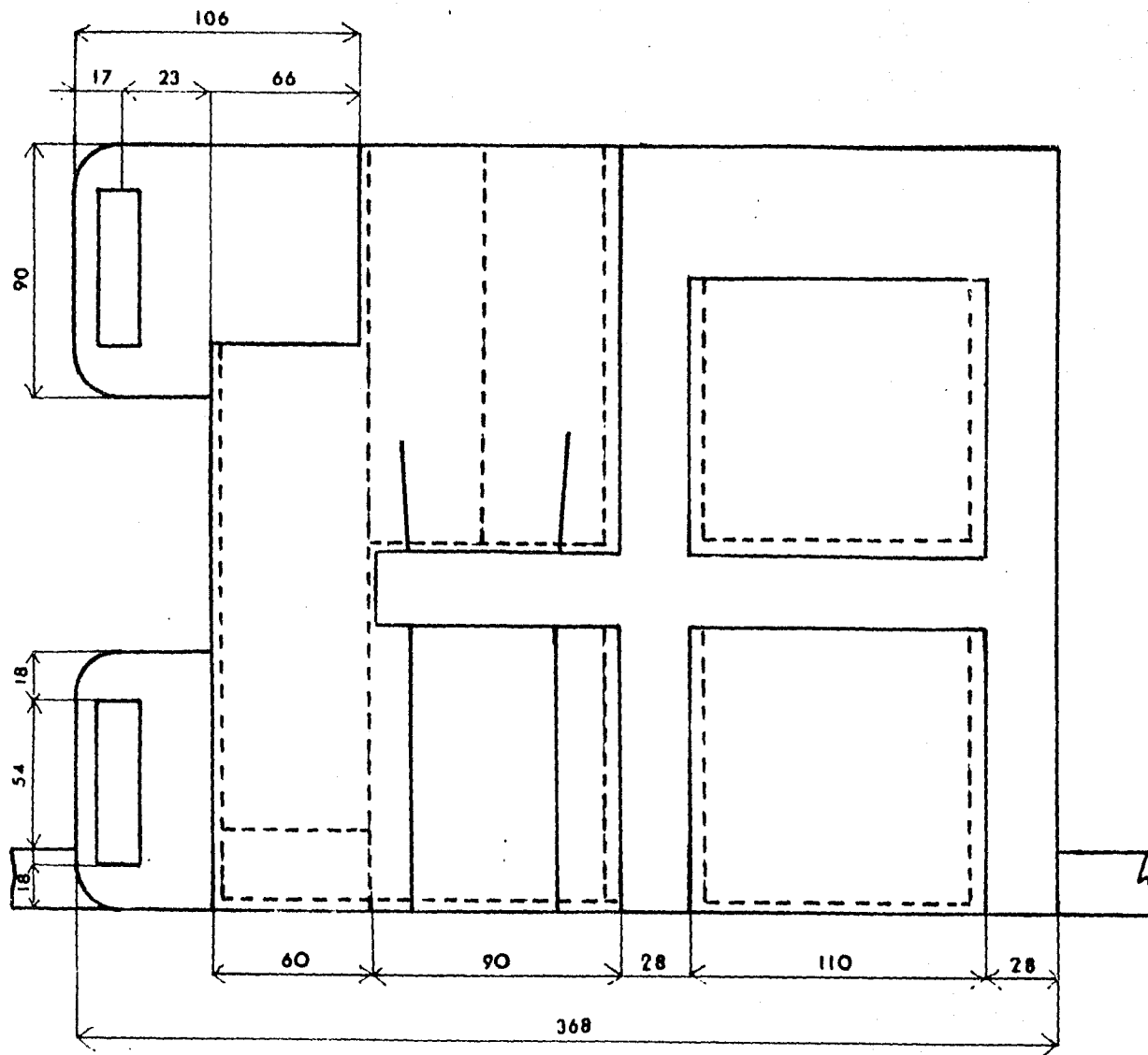
vistas punzon

esc: 1:1.25

acot. mm



vista A

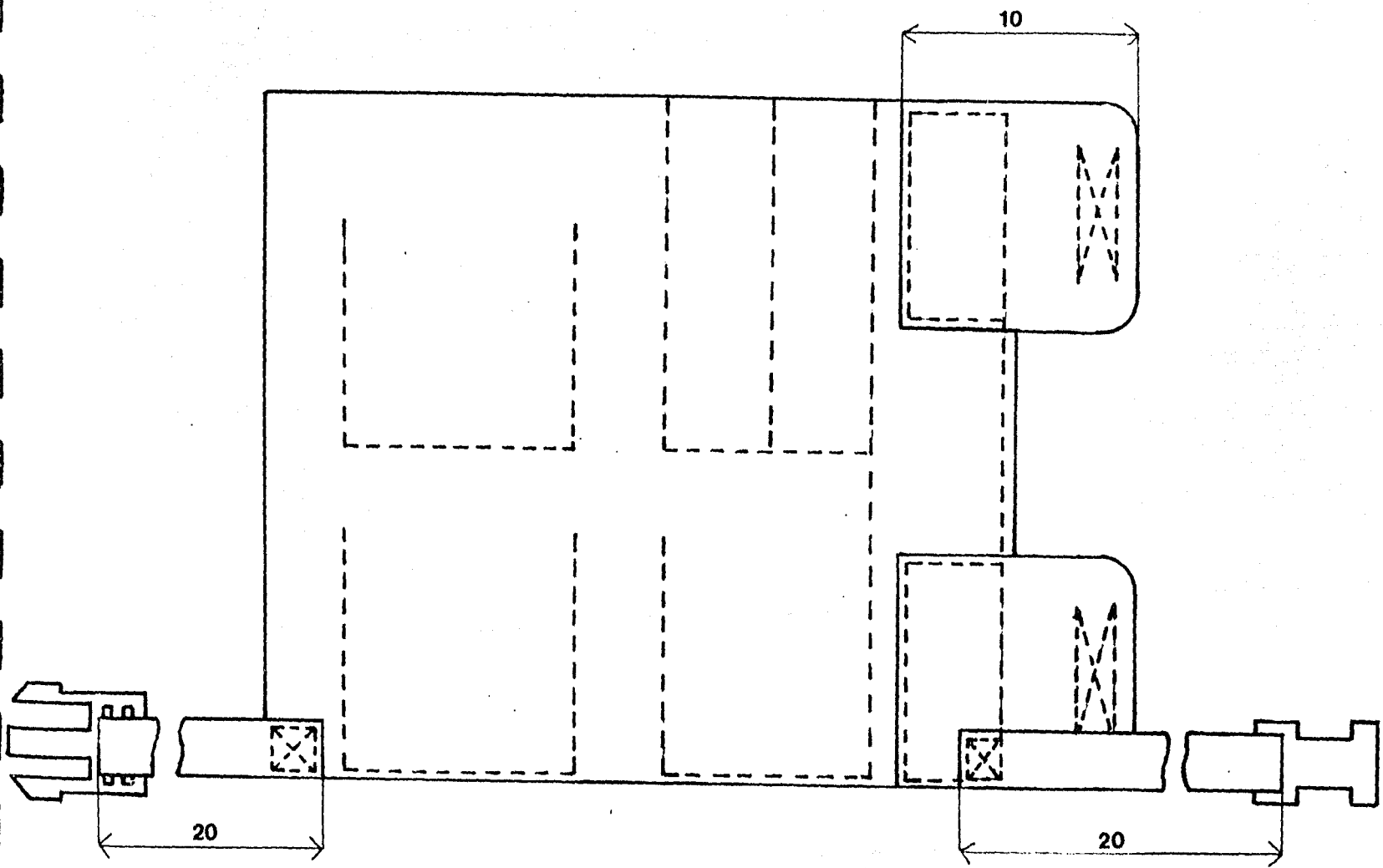


vistas estuche

esc: 1:2.5

acot. mm



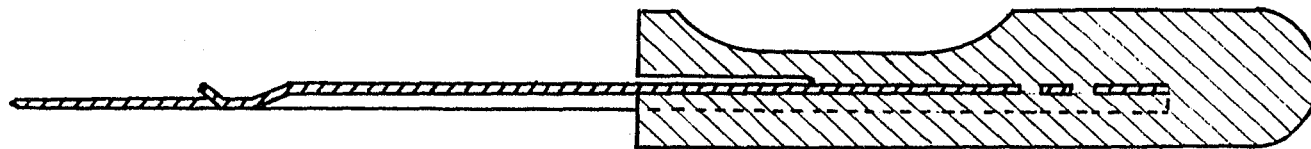


vista posterior

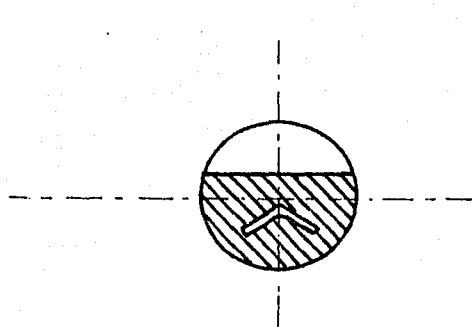
esc: 1:25

acot. mm

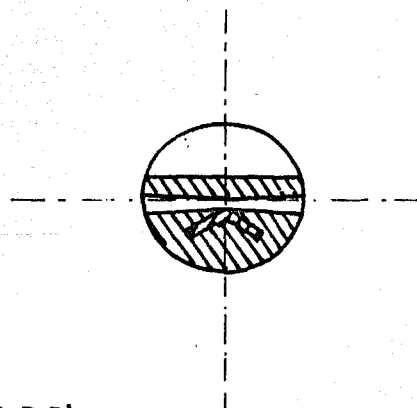




corte B B'



corte C C'



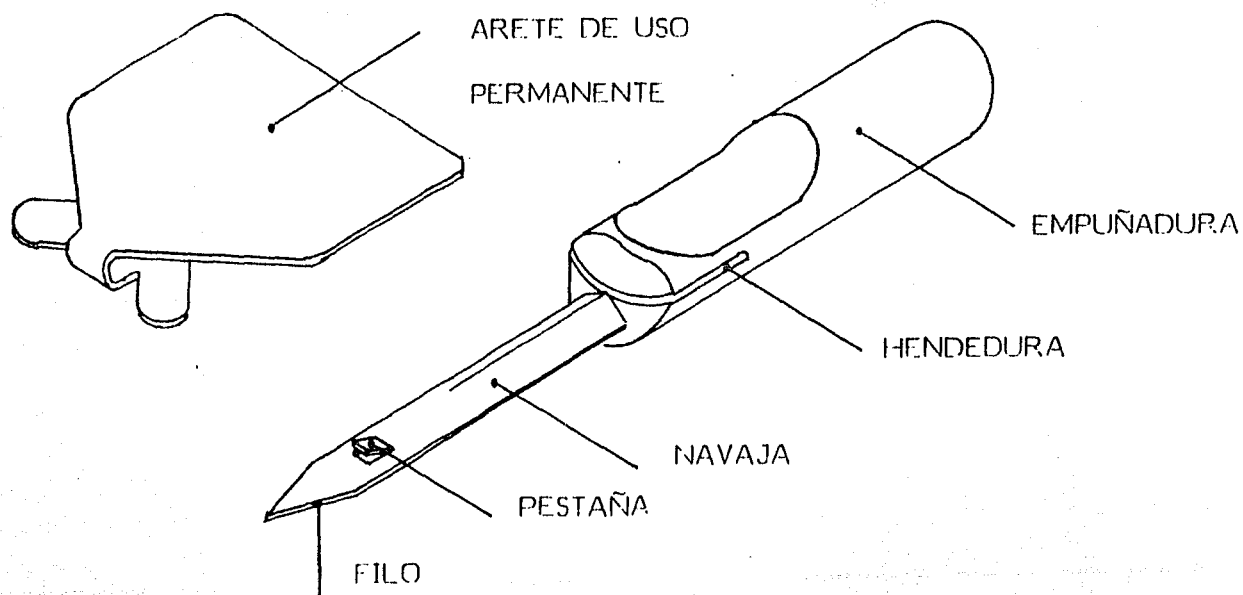
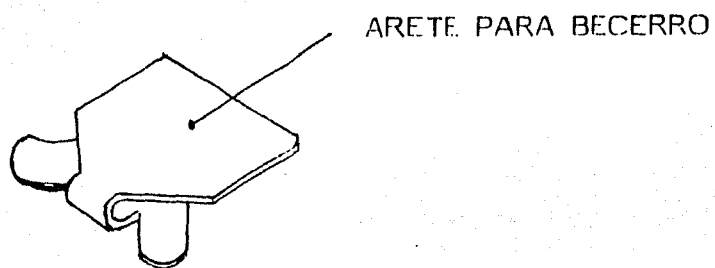
corte D D'

cortes punzon

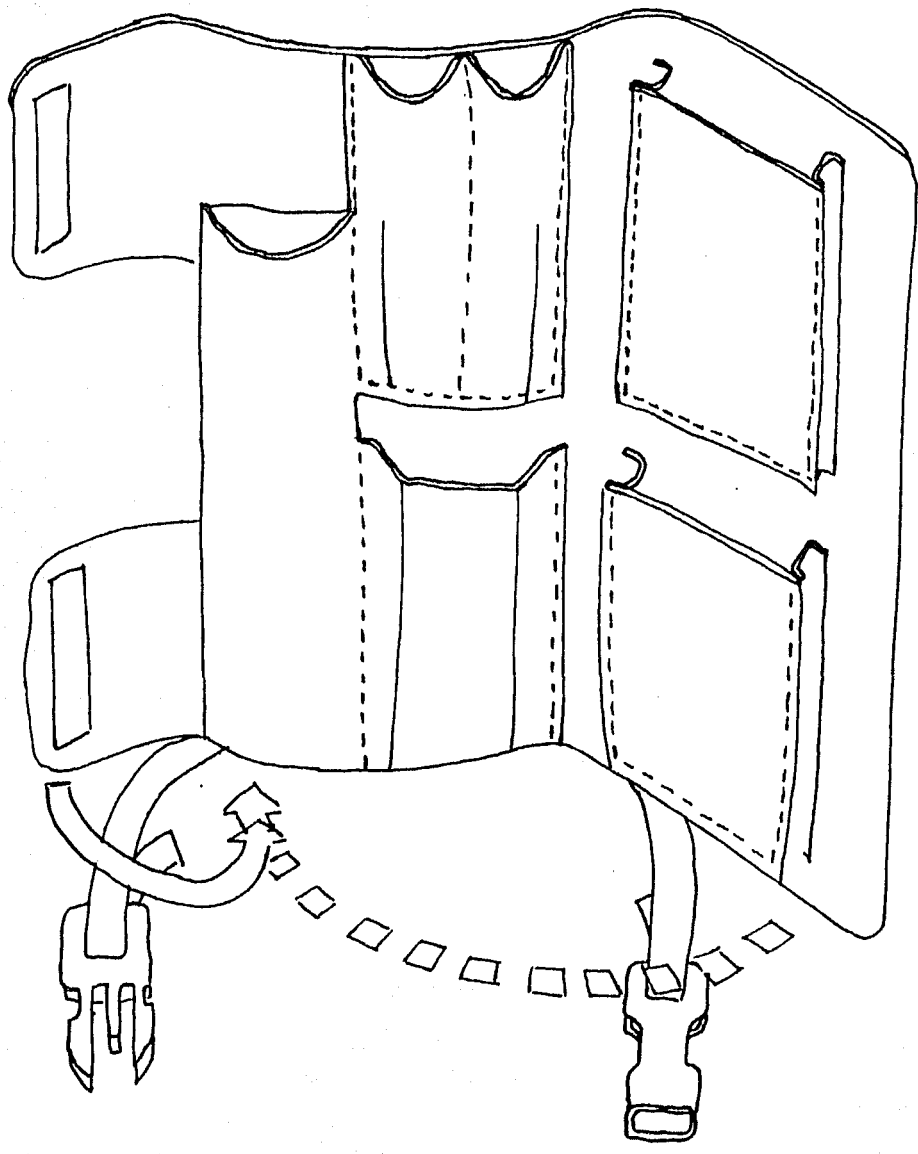
esc: 1:1.25

acot. mm





ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



planos y especificaciones



Pieza No.	Designación	Observaciones	Material
1	Arete permanente	Rotulado por impresión en caliente.	Elastómero termoplástico poliuretano.
2	Arete para becerro	Rotulado por impresión en caliente.	Elastómero termoplástico poliuretano.
3	Empuñadura	Se vacía con la navaja insertada.	Resina poliéster con Acrílico.
4	Navaja o Punzón		Acero Inoxidable
5	Estuche		Lona con apresto
6	Broche de Seguridad		Comercial

PRODUCTO: Aretador para ganado Bovino MATERIAL: Elastómero Termoplástico de Poliuretano.

SUBPRODUCTO: Arete HOJA 1 DEMANDA: 100,000 al mes

OP.	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMIENTA	CROQ	PARAM.
1	Pigmentado	Mezcladora			
2	Extrusión	Extrusora	Dado	2.2	
3	cortado		Suaje		1 c. 3 min
4	Doblado		Tubo con vapor		
5	Impresión	Estampado en Caliente			
6	Embalaje.				

PRODUCTO: Aretador para ganado bovino. MATERIAL: Acero inoxidable.

SUBPRODUCTO: Navaja HOJA 2 DEMANDA : 1,000 mensuales

OP.	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMIENTA	CROQ.	PARAM.
1	Dimensionado	Cizalla	Cuchilla		
2	Perforado	Taladro	Broca		
3	Recortado punta.	Cizalla	Cuchilla		
4	Troquelado	Troqueladora 1.5tn	Troquel	2.4	1 c. 5 min.
Doblado	Dobladora	Mordaza			
Afilado	Esmeril				

PRODUCTO: Aretador para ganado Bovino

MATERIAL: Resina poliéster y acrílico.

SUBPRODUCTO: Empuñadura

HOJA 3

DEMANDA: 1,000 mensuales.

OP.	DESCRIPCION.	EQUIPO	HERRAMIENTA	CROQ.	PARAM.
1	Pigmentación	Mezcladora			
2	Vaciado		Molde	2.3	1 c. 5 min.
3	Curado				

PRODUCTO: Aretador para gandao Bovino

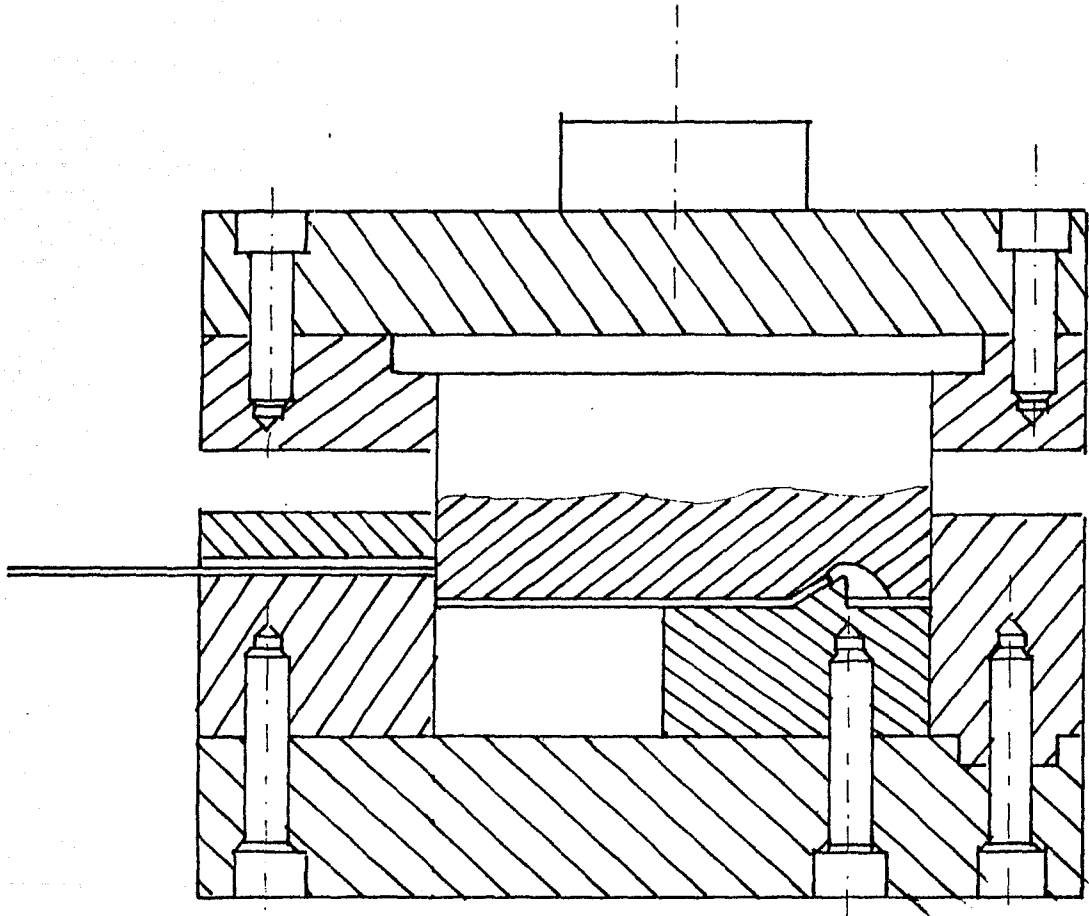
MATERIAL: Lona

SUBPRODUCTO: Estuche

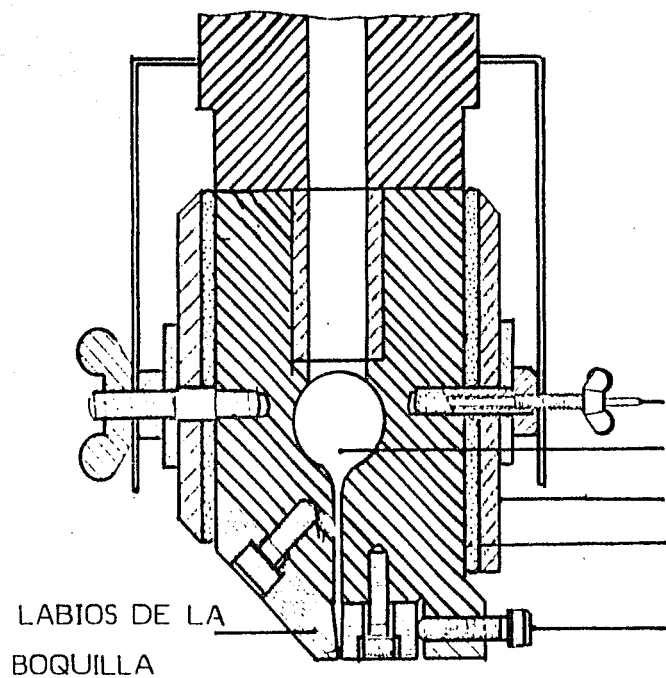
HOJA 4

DEMANDA: 500 mensuales

OP.	DESCRIPCION	EQUIPO	HERRAMIENTA	CROQ. PARAM.
1	Habilitado	Guillotina		
2	Dimensionado	Tijera	Patrón	
3	Ribeteado	Maquina de Coser	Aguja	
4	Cosido	Maquina de Coser	Aguja	1 c. 10 min.
5	Ensamble			

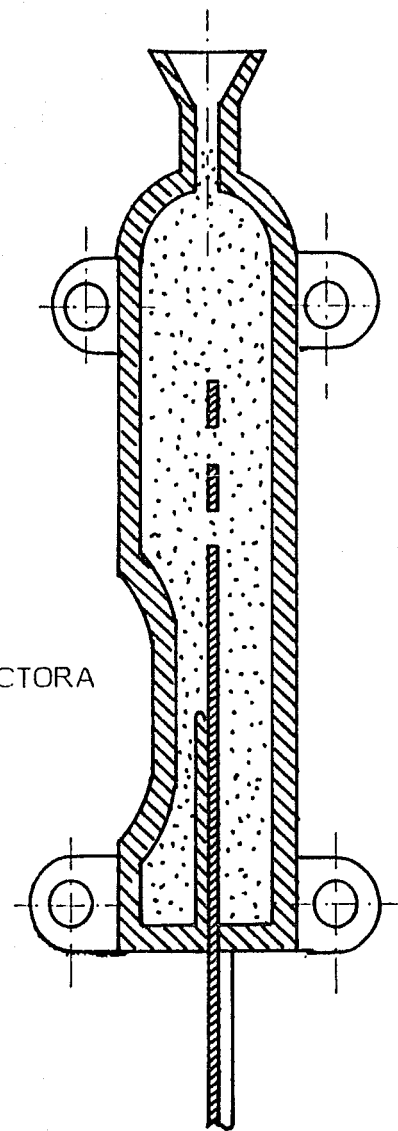


CROQUIS 2.4  
sin escala, sin proporción.



CROQUIS 2.2

sin escala, sin proporción



CROQUIS 2.3

sin escala, sin proporción.

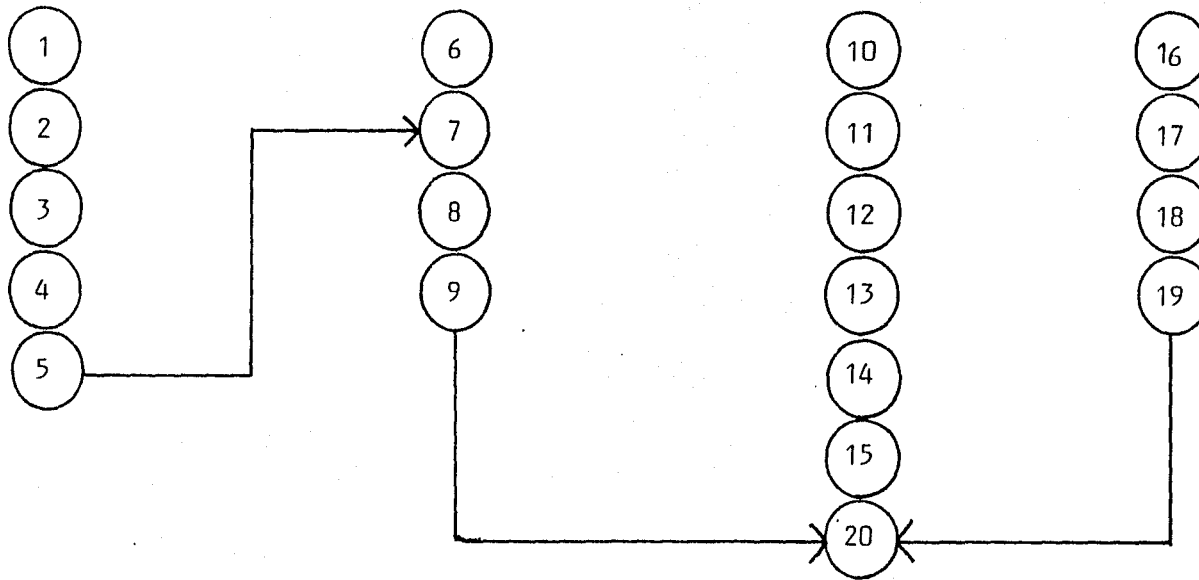
## SECUENCIA DE FABRICACION

NAVAJA

EMPUÑADURA

ARETE

ESTUCHE



1 Dimensionar lámina

2 Perforar

3 Recortar punta

4 Troquelar

5 Doblar

6 Pigmentar resina

7 Colocar Navaja en Molde

8 Vaciar

9 Afilar Navaja

10 Pigmentar poliuretano

11 Extruir

12 Imprimir (opcional)

13 Cortar (suaje)

14 Doblar

16 Habilitar Tela

17 Cortar Patronés

18 coser

19 Colocar Broches de Seguridad

20 Embalaje



- 1 RAMÓN ANGUITA DELGADO Extrusión de Plásticos  
H. Blume Ediciones.  
Primera Edición. España. 1977
- 2 ULRICH SCHARER Ingeniería de Manufactura  
Editorial CECSA  
Primera Edición. México. 1984
- 3 J. PANERO y M. ZELNIK Human Dimension and Interior  
Space.  
Watson - Guptill Publication  
Primera Impresión. N.Y. 1979
- 4 PETER POPEŠKO Atlas de Anatomía de los  
Animales Domésticos.  
Salvat Editores.  
Barcelona, España.
- 5 DORFLES GILLO El Diseño Industrial y su  
Estética.  
Editorial Labor. S. A.  
Tercera Impresión. España. 1977

6 LOPEZ NAVARRO E.

Troquelado y Estampación

Gustavo Gili.

Quinta Edición. Barcelona. 1976

7 SISOON SEPTIMUS

Anatomía de los animales domes-  
ticos.

Salvat Editores

Cuarta Edición. Barcelona. 1978

8 M. H. French.

Razas Europeas de Ganado Bovino

FAO

Segunda Impresión Roma. 1969

Elaboración

Agradezco la colaboración para la realización de este proyecto a las siguientes personas:

Patricia Paz L.

Rocío Muñoz C.

Rosalba Muñoz C.

Esperanza Muñoz C.

Leda Sáenz F.

Jesús Cruz M.

Dr. Miguel Eguiluz.

Arq. Antonio Ortiz C.

D.I. Fernando Fernández B.

Dr. Héctor Castell-Blanch

Ing. Ulrich Scharer.

y a todos aquellos que con su ayuda generosa hicieron posible la culminación de este trabajo.