

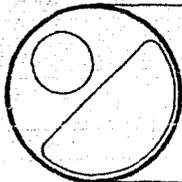
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA.**

**Unidad Académica de Diseño Industrial.**

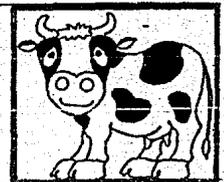
**EQUIPO DE ORDEÑO  
PORTATIL.**

Tesis profesional que para obtener el titulo de LICENCIADO EN  
DISEÑO INDUSTRIAL presenta Regino Modesto Garay en  
colaboración con Daniel Ramírez Mendoza.



FALLA DE ORIGEN

EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL





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.

# CONTENIDO.

2 y  
202

## I. PROLOGO.

## II. INTRODUCCION.

Generalidades del tema.

## III. CONTEXTO.

Problemática del estado de la ganadería,  
comercialización y consumo del producto lácteo en México.

Función específica del ordeño.

## IV. ANTECEDENTES.

Elección del tema.

Elementos establecidos:

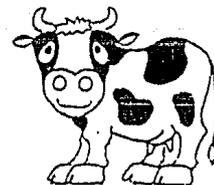
- Ordeño mecánico.
- Anatomía y fisiología de la vaca
- Ventajas y desventajas del ordeño mecánico.
- Ventajas y desventajas del ordeño manual.

## V. MERCADO EN MEXICO.

Marcas de equipos existentes.

Análisis cualitativo y cuantitativo en :

- función.
- ergonomía.
- estética.
- producción.



## **VI. ANALISIS GENERAL DE REQUERIMIENTOS EN UN EQUIPO PORTATIL.**

Aspectos de:

- función.
- ergonomía.
- estética.
- producción.

Perfil del producto.

Ventajas del equipo diseñado.

## **VII. DIBUJOS.**

Vistas generales.

Cortes y detalles.

Despiece.

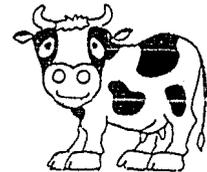
Cuadro de especificaciones.

Perspectivas.

## **VIII. COSTOS.**

## **IX. CONCLUSIONES.**

## **X. BIBLIOGRAFIA.**



# PROLOGO.

En alguna de las muchas conversaciones que tuve con mi maestro el diseñador británico Douglas Scott, le escuché una frase que me resultó particularmente atractiva, él decía que en la sociedad industrializada la única actividad realmente interesante y divertida era el Diseño.

Sustentaba su afirmación en varios argumentos, algunos francamente en broma, pero sobre todo se refería al aspecto de la creatividad. Al desarrollo de cualidades de tipo intuitivo y al carácter de juego y adivinanza que están implícitos en el proceso de diseño de un objeto.

Desde aquel momento me hice partidario de esas teorías, con el tiempo y el ejercicio de la profesión he vivido el apasionante y divertido juego de participar en la creación de objetos y del Diseño Industrial.

El juego consiste fundamentalmente en modificar la realidad existente, en imaginar otros modos y otras posibilidades. Se tiene que vivir desde lo más profundo y cambiar el pensamiento para obtener una manera de ser nueva y diferente. Se debe dejar de pensar en función de hechos para incluir un sentir en función de cómo deseáramos que las cosas fueran.

Es un juego en que se está en constante competencia contra uno mismo. Un juego egoísta que tiende al beneficio de la sociedad humana.

El resultado tangible será un objeto cuyas cualidades significarán manifestaciones de la cultura en que se origina. Un objeto que será la síntesis de adelantos tecnológicos y de concepciones humanísticas.

La formación de un diseñador no se escribe en los métodos didácticos para la formación de otros profesionales. En un sentido riguroso el diseño no puede ser enseñado, debe ser aprendido con base en el talento natural del estudiante. Quizás se deba a que el diseño no sea una profesión sino una vocación. La cual se aprende a dominar y se desarrolla en el taller escolar de diseño, en el continuo ejercitamiento de las habilidades para resolver problemas por medio del juego creativo.

Sin embargo la realidad del ejercicio profesional ofrece pocas oportunidades de satisfacer completamente esta vocación. El juego diver-

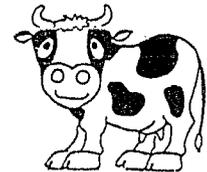
sivo, aunque es el centro y origen de todo el trabajo, es de corta duración.

La mayor parte del tiempo se debe dedicar a trabajos que no son de carácter creativo, para los cuales es necesario la disciplina y tenacidad para resolver problemas y adquirir conocimientos, a veces muy alejados de nuestro primer campo de interés.

Por esta razón se pide al estudiante que para finalizar su carrera, desarrolle un trabajo en la cual demuestre todas sus capacidades para actuar en la vida como diseñador profesional. El trabajo debe contener el hallazgo de una necesidad en la sociedad, su análisis, la determinación del perfil para el satisfactor de dicha necesidad, la generación del concepto creativo que determina la configuración para el objeto y el desarrollo de los trabajos para permitir su realización en una serie de procesos industriales.

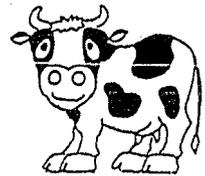
El trabajo que en este documento se presenta cumple con todos estos requisitos, y va más allá. Atendiendo al carácter de los objetos ligados a la orfeña, donde se imponen los diversos aspectos de tipo mecánico y donde el diseño se encuentra íntimamente ligado a la Ingeniería, se podría anticipar la realización de un proyecto de diseño con poca oportunidad para el juego creativo. Lo cual se observa en los productos que ofrece el mercado para realizar esas funciones, todos los cuales han sido diseñados en los países más desarrollados.

No obstante con este trabajo se obtuvo un objeto que sin sacrificar sus funciones, nos presenta un producto de concepción radicalmente nueva, a tal grado que en su configuración resuelve de forma difícilmente mejorable los aspectos de tipo ergonómico y estético. Además, este nuevo concepto implica una facilitación para ser realizado y producido en la Industria con los medios de la tecnología nacional.



Este resultado comprueba, por un lado, la veracidad en la metodología que se emplea en la escuela para permitir el desarrollo de las habilidades creativas en los alumnos, y desde luego, el gran talento de mis amigos y ahora colegas Regino y Daniel. También demuestra la veracidad de otra frase que en una clase dijo mi maestro el diseñador Ernesto Velasco y con la cual quiero terminar estos comentarios. La originalidad de una solución no es novedad caprichosa, sino la atención al origen de un problema.

CARLOS DANIEL SOTO.



## II. INTRODUCCION.

La importancia de la leche y sus derivados; como alimento en nuestra sociedad, es en parte resultado de una costumbre bien fundamentada que contempla la necesidad de estos productos, considerados como base elemental de una buena dieta que beneficie y promueva el desarrollo normal de una persona. La leche es un alimento básico para el sector infantil debido a su alto contenido en: grasas, mantequilla y proteínas (caseína, lactoglobulina). Además de su utilización en la elaboración de otros productos en el sector farmacéutico.

Ahora bien, hablando de la insuficiente producción de leche en México respecto a su demanda, se tiene que recurrir a la importación tanto de animales como del mismo producto; de presentación en polvo: ésta tiene la característica de ser almacenada mayor tiempo sin perder sus propiedades naturales y aún más, se le pueden alterar cualquiera de sus componentes al gusto, como el nivel de proteínas o grasas.

Ya en nuestro país se hace el proceso de hidratación obteniéndose la leche líquida que se lleva a su consumo directo o para elaborar otros productos.

El método de obtención de leche se dio en un principio como un sencillo procedimiento (ordeño manual); tratando de imitar la acción del becerro en la ubre de la vaca (ordeño natural); este conocimiento se adquirió a través de la experiencia y se transmite por generaciones. Esta técnica de ordeño se realiza comúnmente en establos de traspalo que no cuentan con las condiciones mínimas de higiene para una alta calidad de la leche.

Tomando en cuenta estos dos tipos de ordeño como base conceptual surge el método de ordeño mecánico; dicha extracción de leche es a través de máquinas que simulan la acción del becerro, mediante el uso del vacío.

El ordeño en nuestro país ha llevado un desarrollo en distintas formas dividiendo a los ganaderos en dos rangos:

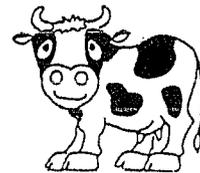
- Los ganaderos con posibilidad de tener un ordeño mecánico que utilizan un equipo portátil o una instalación fija sobre un establo. Esto dio entrada para que el ganadero confiara y reconociera la rentabilidad de

dicho equipo en tiempo, producción y mano de obra; pero dichos avances logrados en la obtención de la leche fueron importados de países del primer mundo, lo que provocó que el precio aumentara y sólo los ganaderos de mayor capacidad adquisitiva crecieron, y al implementar sistemas fijos formaron parte de un sector de productores con gran renombre, mientras que aquellos que no obtuvieron esta tecnología perdieron la posibilidad de crecer.

- Los ganaderos que no cuentan con equipos de ordeño " y que desean crecer", se ven en la necesidad de contratar a más trabajadores para cubrir su producción.

El grupo que toma interés para la elaboración de esta tesis, es el correspondiente a los pequeños productores antes mencionados, aquellos que tienen pocos animales pero con posibilidad de desarrollo y son consumidores de un mercado de nivel medio; considerando que un equipo de ordeño portátil satisface adecuadamente su necesidad.

Se pretende abarcar un mercado potencial de consumidores que según estimación de la S.A.R.H. es de 708, 733 aproximadamente en el territorio nacional. Con características como: establos de traspalo, de pastoreo, con ordeño manual, medianos ingresos y con un hato entre los 4 y 30 animales. • 1 •



### III. CONTEXTO.

#### PROBLEMATICA DEL ESTADO DE LA GANADERIA BOVINA, COMERCIALIZACION Y CONSUMO DEL PRODUCTO LACTEO EN MEXICO. • 1 •

El principal problema de la producción lechera es que está por debajo de la mitad del total que debe producir el ganado nacional, con la consecuente importación de animales productores.

Aun siguiendo el sistema de producción intensiva a través del ordeño mecánico, se ha mantenido un promedio bajo de producción.

Se pueden localizar en principales puntos de la república al ganado especializado en la producción de leche; tomando en cuenta su concentración tenemos a: La Laguna (Coahuila y Durango), Queretaro, Valle de México, Puebla, Aguas Calientes, Sinaloa, Jalisco, Baja California Norte, Hidalgo, Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas, Chihuahua, y Sonora. • 1 •

Las principales causas de la deficiente producción de leche en México son entre otras:

a) Inadecuado desarrollo de las prácticas de manejo; Del total de ganaderos en el país en un bajo porcentaje mantienen a su ganado en establos y de éstos, también un reducido número utiliza un sistema mecánico para el ordeño.

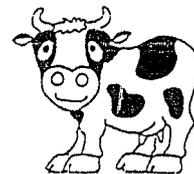
Por otra parte, es común en México la adopción en lugar de la adaptación de sistemas de producción; muchas veces se cree que un sistema va a funcionar en México de la misma manera que en otro país, sin tomar en cuenta las diferencias que existen a nivel de clima, disponibilidad, calidad de refacciones, reparación, mano de obra, etc.

b) Control sobre el precio de venta de la leche, paralelo en libertad de precios de los insumos necesarios para la producción; llega el momento en que los egresos superan a los ingresos con lo cual muchos productores se ven obligados a vender sus animales y cerrar el negocio. "No hay



figura 1

que dejar de tomar en cuenta lo que esto causaría en el precio de venta de la leche al público".



c) Indicadores reproductivos; solo un bajo porcentaje de ganado recibe inseminación artificial para mejorar la calidad de los animales. "Considerado como desperdicio de potencial genético".

d) Insidencia de enfermedades y alteraciones que reducen el nivel de producción o la vida útil de los animales.

e) Ganado de desecho; en general se debe a la baja producción e infertilidad y no a la edad con lo que no se alcanza a reponer los gastos destinados a su crianza.

f) Mercadeo de insumos con un alto número de Intermediarios; lo cual reduce en la elevación del precio de los mismos.

Hasta hace algunos años el ordeño se realizaba en las zonas de alojamiento; posteriormente se incluyó una instalación específica para esta actividad. El propósito de esta área es disponer de un sitio destinado al ordeño que permita llevar en forma eficiente y cómoda esta práctica de manejo sin poner en peligro la salud de los animales.

A pesar de la demanda nacional respecto a los equipos de ordeño cabe mencionar que no existe desarrollo tecnológico en este rubro, siendo los equipos importados los que cubren de manera insuficiente solo a un sector de ganaderos que tienen mayor solvencia económica, resultado de su alta producción, aquellos que utilizan sistemas de ordeño intensivo (equipo fijo) cuyo tipo de actividad demanda una mayor inversión en infraestructura y mantenimiento.

Otro sector de ganaderos; son los pequeños productores que no cuentan con la posibilidad de adquirir un equipo de ordeño fijo, o uno de tipo portátil, que por sus características se acerca más a su capacidad de ordeño, determinada por el número de animales productores con los que cuenta.

Según datos estadísticos proporcionados por la S.A.R.H. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos) la situación ganadera en nuestro país se encuentra de la siguiente manera.

De 100% de ganaderos solo el 30% mantiene a sus animales en un sistema de tipo estabulado, es decir, aquellos que tienen un número mayor de 30 animales que cuentan con una infraestructura estable que comprende las actividades de alimentación, resguardo y ordeño en un lugar definido.

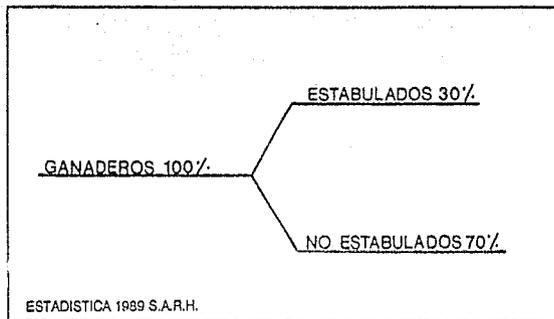


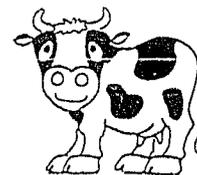
figura 2

Estos cuentan con el apoyo de Inseminación artificial con lo que aseguran una mayor producción y mejor calidad del ganado aclarando que para ello han adoptado la importación de ganado de alta producción tales como Holstein y Yersey.

Las condiciones para manutención de este ganado tanto en higiene como alimentación y métodos de obtención de la leche son óptimos, ya que cuenta con estudios especializados en cuanto a la calidad de los alimentos que se les proporciona; la seguridad del equipo de ordeño y el área en que se realiza, determinan su mayor producción.

El 70% del ganado restante es considerado como no estabulado, \* 3 2 \*

aquellos de los que no se tiene control alguno, debido a que son de traspatio donde la actividad del ordeño, alimentación y cuidado se puede hacer en un lugar improvisado o a campo abierto, cuyas condiciones de higiene y seguridad son escasas.



La actividad del ordeño en este tipo de ganaderos se realiza a la manera tradicional, es decir, un ordeño manual; esto conlleva al ganado: a estar más propenso a enfermedades como mastitis, brucelosis, tuberculosis, etc., producto de un mayor tiempo de ordeño, más mano de obra, además de una incongruencia de legislación sanitaria.

Ejemplificando la situación de este ganadero.

-Si cuenta con 8 animales y su tiempo de ordeño es aproximadamente de 15 minutos por unidad. Al pretender tener un aumento en su ganado el tiempo aumenta considerablemente, por lo que demanda mayor mano de obra; para respetar los periodos de ordeño a los que se acostumbra el hato.

Relacionando de una manera directa a estos dos tipos de ganaderos se muestra la siguiente estadística proporcionada por (I.N.E.G.I. 1984 y F.A.O.). • 7 •

Del total del ganado bovino productor de leche.

- El 12.7% ..... cubre el 58% de la producción nacional

- El 87.3% ..... tan solo el 42%.

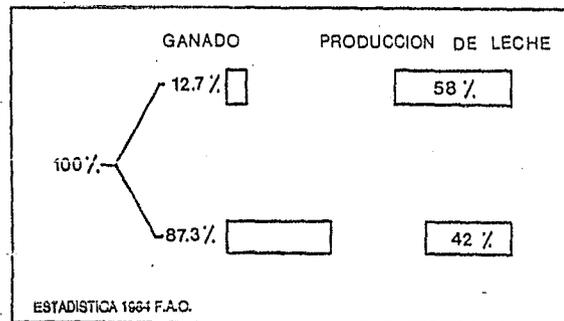


figura 3

Esto como consecuencia de un sistema de explotación mal empleado:

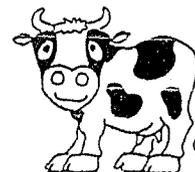
Razas que no son óptimas para la producción de leche.

Ubicación geográfica no propicia para su desarrollo.

Utilización de equipo obsoleto o ausencia del mismo.

Para ver un panorama general del ganado lechero a nivel nacional se muestra la siguiente tabla:

Entidad	Especie Bovinos # cabezas	PRODUCCION ANUAL	
		Producción. de leche miles de litros	Valor \$ miles
República Mexicana	30,374,331	6,860,379	375,077,517
1 Aguascalientes	187,957	128,752	7,315,689
2 B.C.N.	159,703	156,419	7,135,835
3 B.C.S.	139,927	12,292	824,670
4 Campeche	367,659	42,689	2,793,668
5 Coahuila	670,558	383,784	24,945,960
6 Colima	217,286	37,151	2,191,905
7 Chiapas	2,877,590	331,072	19,390,887
8 Chihuahua	2,092,716	379,476	19,873,158
9 D.F.	60,254	129,280	7,325,005
10 Durango	948,753	334,393	16,408,665
11 Guanajuato	900,150	424,639	19,618,322
12 Guerrero	1,067,301	92,161	5,234,745
13 Hidalgo	530,623	173,061	8,886,682
14 Jalisco	2,505,110	969,706	50,560,471
15 México Edo.	936,871	668,606	37,441,936
16 Michoacan	1,421,039	312,864	17,801,962
17 Morelos	181,832	25,416	1,582,654
18 Nayarit	660,046	78,841	5,568,540
19 Nuevo Leon	625,589	54,611	3,258,092
20 Oaxaca	1,090,958	131,681	7,002,796
21 Puebla	901,590	278,950	16,823,475
22 Queretaro	275,882	210,056	10,582,621



23 Quintana Roo	45,444	3,735	245,688
24 San Luis Potosí	867,395	120,121	6,366,413
25 Sinaloa	906,401	105,908	7,079,188
28 Sonora	1,809,845	147,372	8,781,897
27 Tabasco	1,405,017	142,216	8,217,396
28 Tamaulipas	1,321,452	132,532	7,950,595
29 Tlaxcala	90,883	113,702	6,100,112
30 Veracruz	3,426,277	571,414	28,159,282
31 Yucatán	720,463	30,163	1,993,774
32 Zacatecas	955,760	137,269	7,618,430

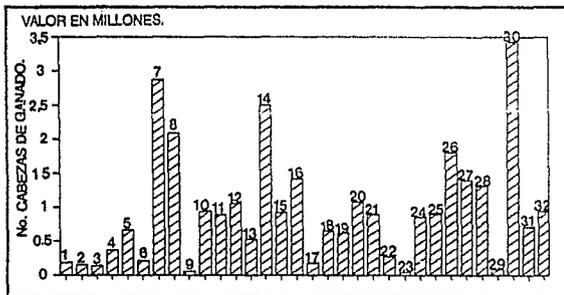


figura 4

GRÁFICA COMPARATIVA DE GANADO NACIONAL

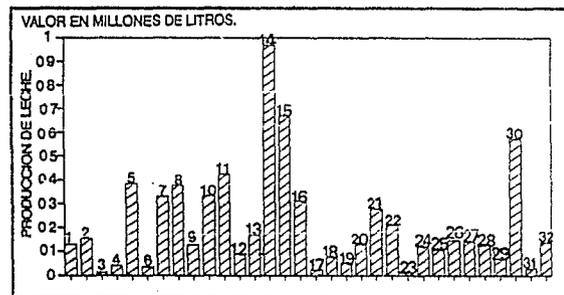


figura 6

GRÁFICA COMPARATIVA PRODUCCIÓN NACIONAL

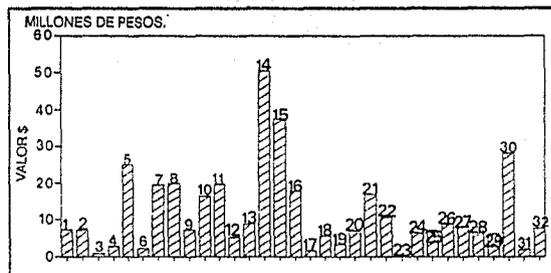


figura 5

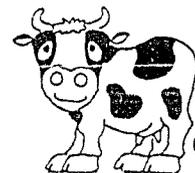
GRÁFICA COMPARATIVA VALOR \$

El carácter de crecimiento de las explotaciones ganaderas no estabuladas inhibe la disponibilidad de la leche; ya que las nuevas inversiones que se canalizan a incrementar el hato son prácticamente nulas, en la creación y mejoramiento de instalaciones, además de que sólo es rentable a grandes ganaderos productores porque conforme a ellos se considera el precio de venta de la leche.

Respecto a la utilización que se le da a la producción total de leche se establece que el 45% es leche bronca que se consume directamente como leche cruda o productos caseros, el 55% restante se lo denomina leche industrializada de la cual el 40.5% se pasteuriza, el 9.1% se deshidrata y el 50% para derivados. • 6 •

Problemas que podemos localizar en el pequeño productor, es que se muestra un pobre desarrollo tecnológico, una falta de iniciativa con financiamiento y una falta de equipos que resulten más rentables tanto en uso como mantenimiento.

Como se ha venido observando el pequeño productor es el más necesitado de recursos técnicos que lo coloquen en un nivel donde sus posibil-



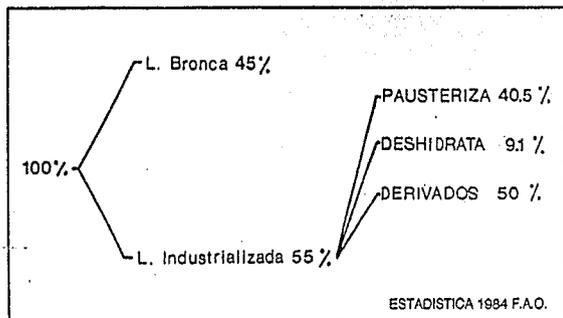


figura 7

dades de desarrollo le sean favorables para alcanzar un mayor rendimiento por unidad, procurando no quedar en desventaja frente a los grandes productores.

Dentro de la posibilidad de desarrollo para este tipo de productores se encuentra la tecnificación de su método de ordeño a través de un equipo portátil o sistema fijo, volviéndose dependiente de importaciones, originando con esto un elevado costo de adquisición, mantenimiento y refacciones.

## FUNCION ESPECIFICA DEL ORDEÑO. • 1 •

Ahora bien es necesario hacer una breve descripción de los diferentes métodos de ordeño, sus principios básicos y establecer una comparación entre ellos para así entender el desarrollo de esta labor.

La extracción de leche de las glándulas mamarias se hace en dos formas:

1. natural..... realizada por el becerro al mamar
2. artificial..... realizada por el hombre tanto de forma manual como mecánica.

El principio natural de obtención de leche por el becerro se efectúa sujetando el pezón superiormente entre la lengua y el paladar, de esta forma se toma el contenido de la cisterna, comprimiendo el pezón desde su base

se entre la lengua y el paladar hacia abajo, después dirige la mandíbula inferiormente permitiendo el llenado del pezón y el ciclo se repite.

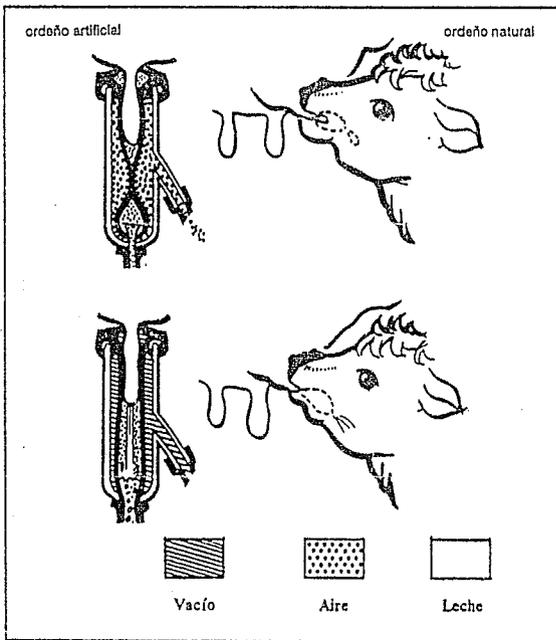
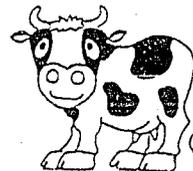


figura 8



El ordeño manual es la extracción de leche a intervalos regulares, llevada a cabo por el hombre situado a un costado de la vaca sujetando entre sus plomas la cubeta para la leche. Este se hace en forma simultánea en dos glándulas de la ubre indistintamente, aunque se recomienda que éste se efectúe en forma cruzada.

El método de ordeño que se recomienda es el llamado a mano llena o puño que consiste en tres pasos:

**primero..**se toma el pezón entre la palma de la mano y con los dedos índice y pulgar se presiona la base de éste provocando que la leche de su interior se impulse hacia abajo a la vez que cierra su retroceso hacia la cisterna, de la glándula.

**segundo..**se cierra la mano apretando y empujando suavemente la leche afuera con el dedo medio y progresivamente con el anular y el meñique, venciendo la resistencia del conducto papilar (esfínter) y así la leche es sacada del pezón.

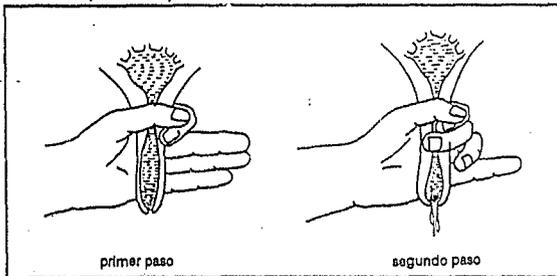


figura 9

**tercero.** sin soltar el pezón la mano se abre permitiendo llenar de nuevo el pezón de leche.

Durante este tiempo se restablece la circulación vascular. Estos pasos se hacen simultáneamente hasta finalizar el ordeño de cada glándula de la ubre.

La presión ejercida sobre el pezón es entre 406 y 812.6 m.m. de mercurio y el número de movimientos de compresión (masaje) varía de 40 a 120 durante el ordeño.

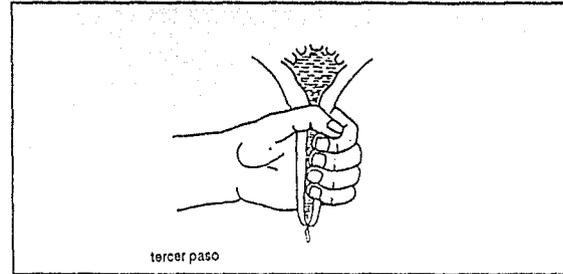


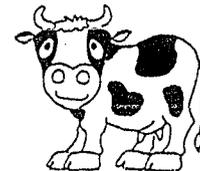
figura 10

Tomando en cuenta a estos dos tipos de ordeño y que sirven de base conceptual surge el método de ordeño mecánico; dicha extracción de leche es a través de máquinas que simulan la acción del becerro; esto mediante la aplicación de vacío en mamilas o biberones de hule.

Este método trata de representar la acción de la boca del becerro a través de la pezonera, dicha pezonera abre y cierra a consecuencia de un componente que marca los intervalos de acción y descanso (pulsador)

Dicho desarrollo y avance es en parte debido a que se han estudiado las cuestiones fisiológicas de la vaca respecto a su producción, además de los avances tecnológicos que aportan un mejor funcionamiento a estos sistemas.

Hay que tomar en cuenta que en un principio la vaca producía leche en forma natural, pero con la inclusión de estudios y métodos de ordeño adecuados; es posible ahora en día programar a un hato a producir leche con determinados períodos controlados.



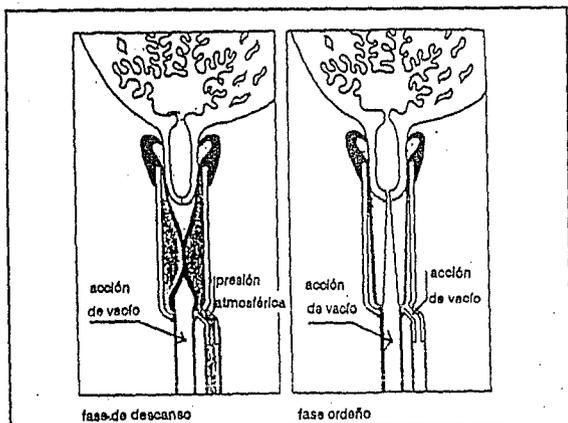
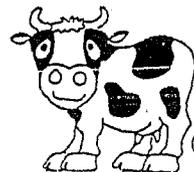


Figura 11

Una disminución significativa en la producción de leche y un aumento en la incidencia de mastitis son ocasionadas por la deficiencia de las actividades del ordeño.

Lo anterior en un momento determinado y en forma relativa podría tener justificación en explotaciones no tecnificadas, con escasa mano de obra y en donde las prácticas de ordeño se realizan a mano, pero en explotaciones tecnificadas en las que se ha implantado la mecanización para la práctica de ordeño, estos problemas no tienen ninguna justificación y sí una gran pérdida económica por el elevado costo y amortización que este tipo de máquinas presentan para la explotación.



## IV. ANTECEDENTES.

### ELECCION DEL TEMA.

La determinación de diseñar una ordeñadora portátil, surgió en primer instancia con la necesidad de un sistema de chequeo para estadísticas o de uso en laboratorio; pero estos requerimientos pasan a segundo término ya que la práctica del ordeño y el desarrollo en nuestro país, no es fomentado, y más aún la falta de interés ocasiona que ésta se pierda.

Como se mencionó anteriormente el aspecto que decidimos atacar por nuestra parte y de acuerdo a nuestra labor profesional es la de diseñar un equipo de ordeño portátil. Al momento de hablar de un equipo de ordeño mecanizado, estamos convencidos que hay que dar aportaciones tecnológicas a un problema actual no resuelto de manera nacional; que ayude a la realización de la actividad del ordeño, para que pueda integrarse como algo normal para el tiempo y contexto en que vivimos, es decir, hay que tomar la tecnología actual y acorde a nuestras posibilidades para dar una respuesta con un diseño también acorde a las mismas.

Entre las variantes de equipos existentes se puede hacer la siguiente división:

### SISTEMAS DE ORDEÑO FIJO.

Son aquellos que se integran a un tipo de construcción civil en especial, estos pueden ser de nivel alto o nivel piso, según la ubicación de la línea de vacío, línea de leche y tipo de establo (espina de pescado, tandem, paradas convencionales, etc.)

### EQUIPOS DE ORDEÑO MOVILES.

Son aquellos que no se restringen a un espacio específico debido a que en un equipo compacto se comprenden las mismas funciones que el fijo aun cuando no se tiene la misma capacidad de producción. En este tipo de equipos se prevé el ordeño a uno o dos animales simultáneamente y cuyo funcionamiento es en base a motores eléctricos o de gasolina, estos últimos tendiendo a desaparecer en la industria lechera por su alta contaminación auditiva que altera gravemente el comportamiento del hato.

El tipo de equipo a utilizar es derivado del número de animales que desee ordeñar, considerando como la división entre sistema fijo y equipo móvil a 30 animales aproximadamente. Indistintamente del sistema que se ocupa estos siguen una base de funcionamiento similar a través de elementos establecidos como indispensables.

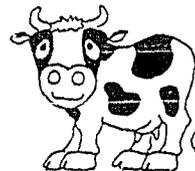
### ELEMENTOS ESTABLECIDOS.

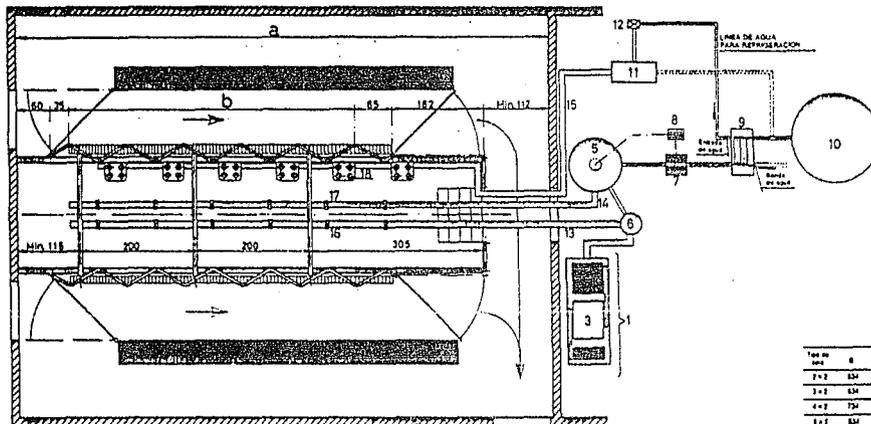
Los elementos establecidos como indispensables en una ordeñadora mecánica son:

- a) Bomba de vacío
- b) Pezonera
- c) Pulsador
- d) Colector
- e) Trampa sanitaria

#### f) Línea de vacío y leche

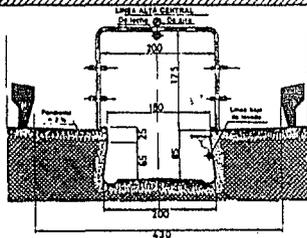
Para entender más específicamente la labor de cada uno de estos componentes tomaremos en cuenta ciertos aspectos técnicos que derivados de un estudio y experimentación en el desarrollo de ordeñadoras se han establecido como necesarios para un buen ordeño.





SALA DE ORDEÑO  
ESPINA DE PESCADO

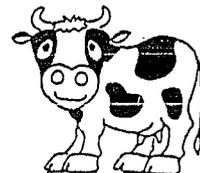
Linea de ordeño	a	b
2 x 2	850	100
3 x 2	850	200
4 x 2	750	300
3 x 2	850	400
6 x 2	850	500
8 x 2	1150	700
10 x 2	1350	900
12 x 2	1650	1100

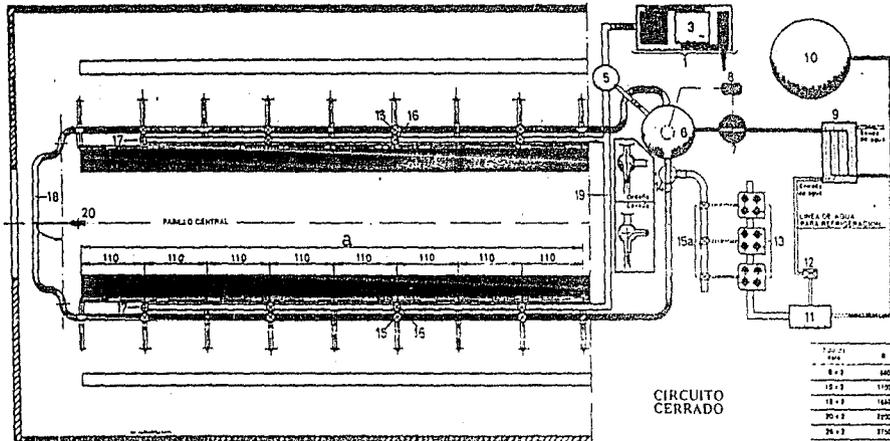


CONJUNTO ESQUEMÁTICO

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Oruga de vacío.               | 11 Llave de admisión con programador de leche. |
| 2 Motor eléctrico trifásico.    | 12 Tapa de fondo.                              |
| 3 Botones de vacío.             | 13 Línea de vacío.                             |
| 4 Tanque de vacío para tractor. | 14 Línea de leche.                             |
| 5 Resaca de vacuno de descarga. | 15 Línea de leche.                             |
| 6 Recipiente sanitario.         | 16 Ocho de aire.                               |
| 7 Bombas de vacuación.          | 17 Grap de leche.                              |
| 8 Control de admisión.          | 18 Pulverizador de leche.                      |
| 9 Bombas a presión.             |  |
| 10 Tanque hipotético.           |  |

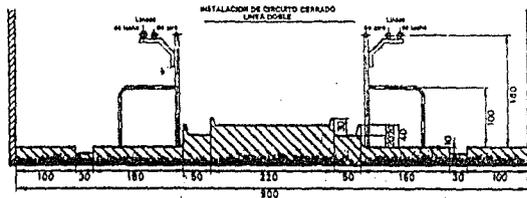
sala con equipo de ordeño fijo "ESPINA DE PESCADO"





CIRCUITO CERRADO

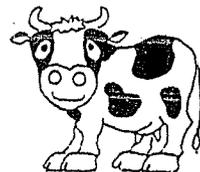
Tubo de	
1	8
2	100
3	840
15	1120
16	160
20	1220
24	2150
30	3300
40	4400

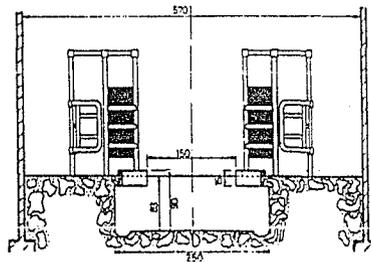
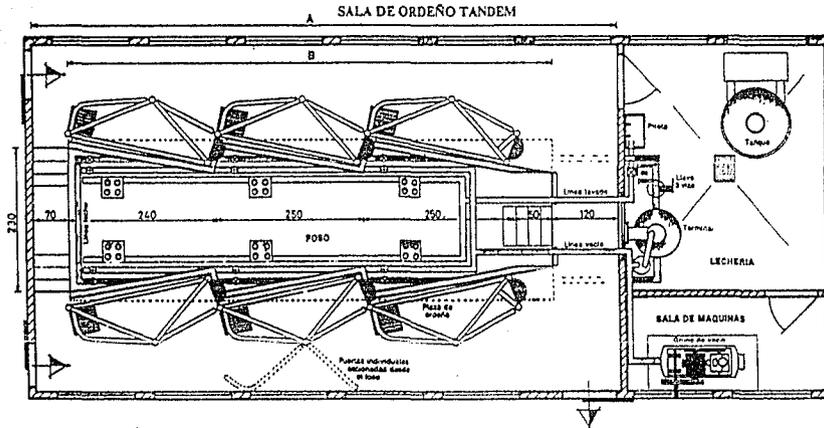


CONJUNTO ESQUEMATICO

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1 Grupo de vacas                | 13 Tapa de agua                          |
| 2 Motor impulsor de leche       | 14 Proyectores de leche                  |
| 3 Bomba de vaca                 | 15 Llave de leche (vacas y agua (vacas)) |
| 4 Tapa de leche para tractor    | 16 Orificio de leche                     |
| 5 Resorte de vaca               | 17 Grupo de leche (vacas y agua)         |
| 6 Regulador de vaca             | 18 Orificio de leche (vacas y agua)      |
| 7 Bomba de vaca                 | 19 Orificio de leche                     |
| 8 Controlador eléctrico         | 20 Panel para controlador (vacas y agua) |
| 9 Interruptor de vaca           |  |
| 10 Tanque de leche              |  |
| 11 Llave de vaca (vacas y agua) |  |

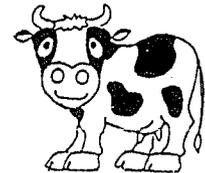
sala con equipo de ordeño tipo "CIRCUITO CERRADO"



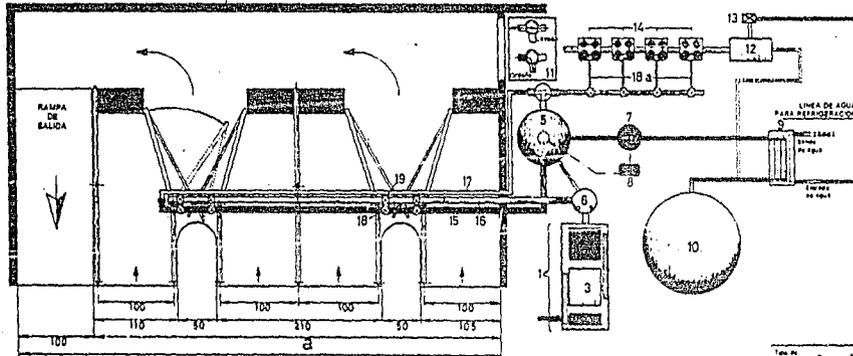


	A	B
2 x 2	730	540
3 x 2	850	760
4 x 2	1230	1040
5 x 2	1480	1290

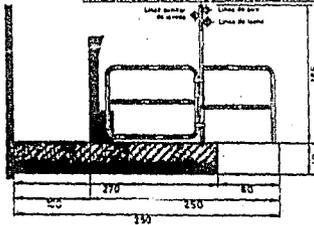
sala con equipo de ordeño fijo "TANDEM"



### SALA DE ORDEÑO EN PARALELO



ESTACION DE ORDEÑO (VER TABLA II)



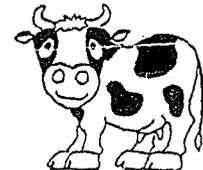
Tipo de	A	B	C
1 x 1	200	200	
2 x 1	200	200	
3 x 1	200	200	

1) La línea de agua y la línea de agua para refrigeración se conectan a la estación de ordeño.

#### CONJUNTO ESQUEMATICO

- |  |  |
|--|--|
| 1 Ordeño de vacas.                       | 12 Lavadora automática con programación de la leche. |
| 2 Motor eléctrico trífase.               | 13 Tanco de agua.                                    |
| 3 Bombas de vacío.                       | 14 Probetas de lavado.                               |
| 4 Tanco de leche para vacas.             | 15 Línea de leche.                                   |
| 5 Terminal de almuerzo.                  | 16 Línea de vacío.                                   |
| 6 Paredones sanitarios.                  | 17 Línea de agua de lavado.                          |
| 7 Bombas de descarga.                    | 18 Ordeño de vacas.                                  |
| 8 Conjunto eléctrico.                    | 19 Línea de agua para reposición.                    |
| 9 Probetas y grifos.                     | 20 Línea de agua para refrigeración.                 |
| 10 Tanque hipotéico.                     | 21 Ordeño de vacas.                                  |
| 11 Línea reguladora de presión y lavado. |  |

sala con equipo de ordeño fijo "EN PARALELO"



### a. BOMBA DE VACIO.

La bomba debe proporcionar optimamente 3.77 a 4.72 l/seg. de aire (de 8 a 10 pies cúbicos/min.) de acuerdo a la asociación americana de ingenieros mecánicos (A.S.M.E.) por cada unidad de ordeño, a 38m.m. de mercurio de vacío (15"Hg).

La capacidad de vacío de la bomba usada en un sistema tanto de línea fija como portátil deberá ser lo suficientemente grande, como para operar todas las máquinas de ordeño y componentes necesarios en forma simultánea.

(Sólo en sistemas fijos con más de 5mts. de largo en línea de leche y 9 líneas de vacío). Dado que la demanda total de vacío varía con respecto a la presión atmosférica y altura sobre el nivel del mar, es necesario aplicar un factor de corrección para lograr la capacidad real de la bomba a la altura que está operando.

Por ejemplo una bomba con capacidad nominal que indica 200 P.C.M. (pies cúbicos por minuto) que corresponden a 94.38 l/seg. y que estará trabajando en un sitio localizado a 1828 mts. sobre el nivel del mar, su capacidad real sera de 75.60 l/seg. es decir, 160.2 P.C.M., lo que se obtiene de multiplicar la capacidad nominal por un factor de corrección correspondiente a la altura sobre el nivel del mar.

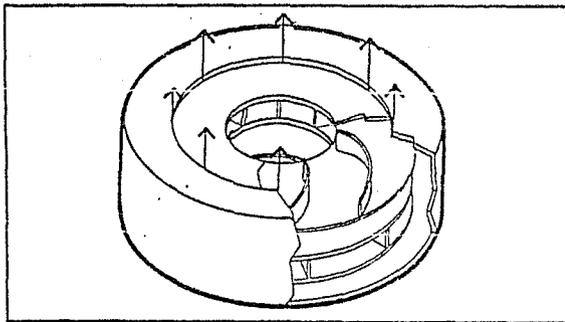


figura 12

generador de vacío "TIPO TURBINA"

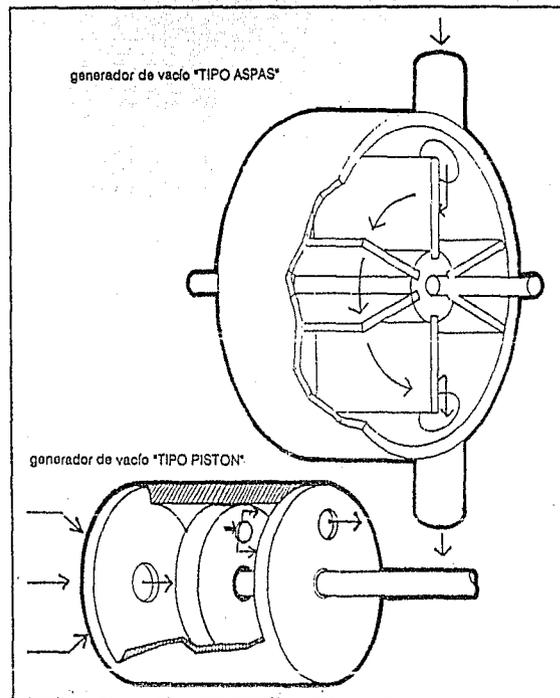
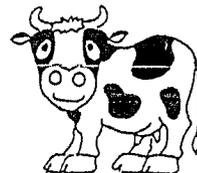


figura 13



La fuente de energía para generar el vacío por la bomba es generalmente corriente eléctrica, pero también es posible emplear motores de gasolina o tomas de fuerza de un tractor.

#### b. PEZONERA

La parte que se pone en contacto con el pezón de la vaca es una valva de goma llamada también pezonera y que simula la boca del becerro; esta valva está incluida en una copa metálica a la cual está perfectamente ajustada. Esta pezonera se abre y cierra a consecuencia de la acción del pulsador.

Existen en el mercado de luz estrecha, luz amplia, anillo elástico, precolapsadas y las de dos componentes.

Los modelos de anillo elástico (diámetro estrecho) realiza un ordeño rápido y completo, reduciendo considerablemente el trepamiento e irritación de la ubre.

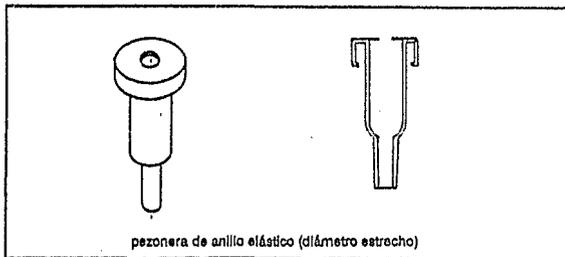


figura 14

Las pezoneras precolapsadas tienen las ventajas de proporcionar un masaje artificial al pezón.

Las de dos componentes tienen integrada la pezonera y tubo de leche, con la ventaja de tener el orificio de inyección de aire; el que reduce considerablemente la posibilidad de reflujos de leche.

La boca de la pezonera debe ser flexible y a medida que el diámetro sea menor, la flexibilidad debe ser mayor para permitir la correcta expansión del pezón y que fluya adecuadamente la leche.

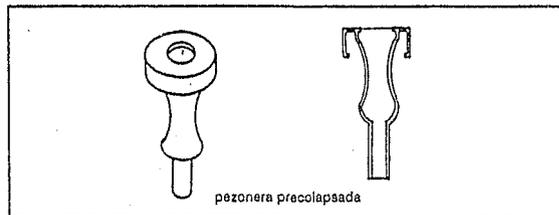


figura 15

Hay algunos aspectos a considerar en una buena pezonera y estos son:

Que ésta cierre completamente y se acople al pezón como guante, en el momento de descanso, que su dureza a la acción del vacío no sea superior a 88.9 m.m. de mercurio, que sea de baja porosidad para evitar acumulación de grasa, piedra de leche, bacterias, etc.

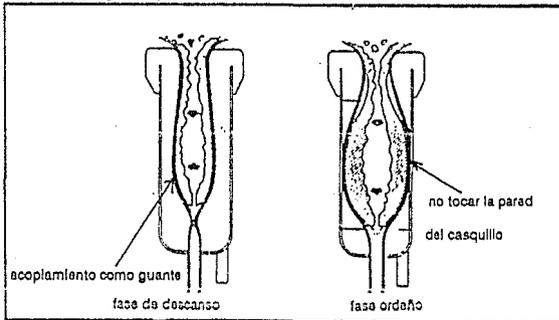
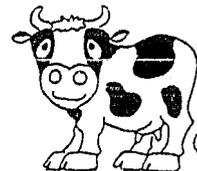


figura 16



La pezonera deberá tener las siguientes características:

1. Ordeñar bajo el tejido glandular.
2. Reducir el área del pezón expuesta al vacío y
3. Reducir el impacto de la pezonera al fin del pezón.

#### COPAS METÁLICAS O CASQUILLOS.

El tamaño de la copa debe ser específica al de la pezonera para lograr un ordeño adecuado y su longitud debe ser suficiente para permitir el correcto funcionamiento de la pezonera. Esta no deberá apretar la pezonera a tal grado que se dificulte el desplazamiento del aire. Se requiere que la luz de la pezonera a la entrada del sífon sea lo suficientemente amplia para el movimiento rápido de la leche.

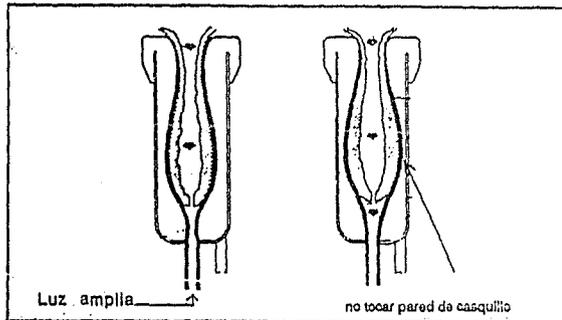


figura 17

#### c. PULSADOR.

Desde el punto de vista funcional, hay dos tipos de máquinas ordeñadoras:

1. de pulsación alterna
2. de pulsación uniforme.

La de pulsación alterna es preferible a la pulsación uniforme por mantener más estable el nivel de vacío, además reduce el resbalamiento de las pezoneras.

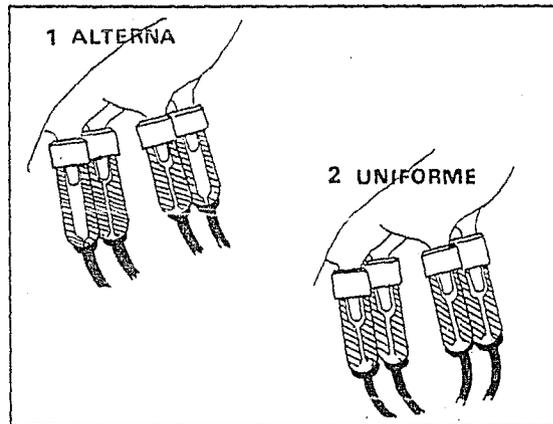
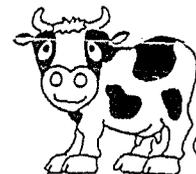


figura 18

El propósito del pulsador es provocar en forma intermitente, vacío y presión atmosférica al espacio entre la pezonera y la copa metálica.

Cuando el pulsador abre el espacio entre la copa y la pezonera al vacío, se igualan las presiones que hay en el interior y exterior de la pezonera, tomando ésta una posición de apertura normal; durante este tiempo fluye la leche del pezón a la copa



Quando el aire se introduce entre la copa y la pezonera, la presión afuera de la pezonera aumenta causando la contracción de ésta, durante este período se proporciona un masaje al pezón.

Una pulsación comprende la apertura y la contracción de la pezonera.

Las opciones de pulsadores a utilizar son:

- a. unitario (controla una sola unidad ordeñadora).
- b. pulsador maestro (controla más de dos máquinas ordeñadoras).

Existen 3 tipos de pulsadores de acuerdo a su concepción de operación mecánica:

- a. pulsador electrónico.
- b. pulsador neumático.
- c. pulsador hidráulico.

Los pulsadores trabajan a una velocidad de 40 a 120 pulsaciones por minuto, en la mayoría de las unidades se recomienda una frecuencia entre 45 y 60 pulsaciones por minuto, pues al incrementarse el número de pulsaciones la velocidad del flujo de la leche aumenta ligeramente.

#### RELACION DE PULSACIONES.

Es la relación del tiempo entre la duración de la expansión y la contracción de la pezonera. Una relación 1:1 significa que la pezonera esta contralada durante el mismo tiempo que se encuentra abierta.

La aplicación de esta relación de pulsaciones tiene efecto sobre la rapidez de flujo de leche, sin embargo, el efecto no es de la misma magnitud que cuando se aumenta el nivel de vacío.

Las relaciones 50:50, 60:40 y 70:30 son las más frecuentes de uso actual. El pulsador debe permitir que la pezonera quede expuesta a presión atmosférica por lo menos un 30% del tiempo que toma el ciclo de pulsaciones a usar, sea de 50:50 o 60:40.

#### d. COLECTOR.

El colector, conocido también como sifón debe ser lo suficientemente amplio para evitar el bloqueo del tránsito, causado por grandes volúmenes de leche, producidos por vacas altamente productoras. Debe tener

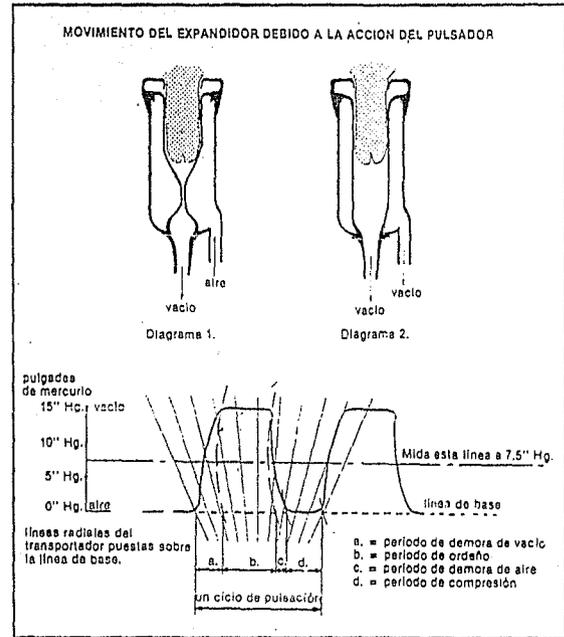
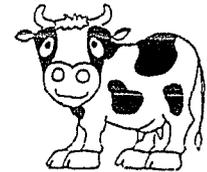


figura 19 gráfica de pulsación en fase ORDEÑO-DESCANSO

un orificio de inyección de aire para romper las columnas de leche y empujar esta a través de la salida de la manguera sanitaria.



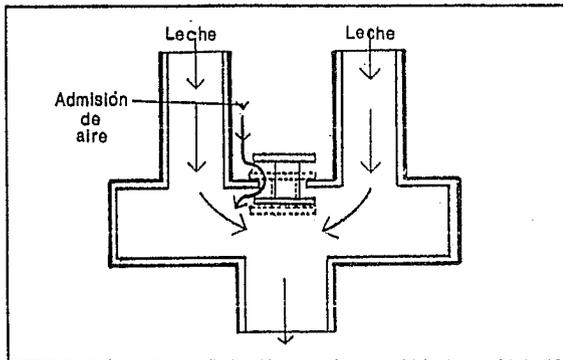


figura 20

válvula de admisión de aire en colector

#### e. TRAMPA SANITARIA.

Su propósito fundamental es evitar la contaminación de la línea de leche. Esta trampa puede ser de vidrio, material plástico o acero, prefiriéndose este último por su durabilidad. Básicamente la trampa es un punto de unión donde se separa el equipo en dos grandes partes, la parte que tiene contacto con la leche y las partes mecánicas que por ningún motivo deben estar en contacto con ella.

La conexión entre la trampa sanitaria y el jarro final de recibido debe tener una pendiente hacia ésta además de ser de fácil limpieza. Las especificaciones de este componente son de acuerdo al fabricante.

#### f. LINEA DE VACIO Y LECHE.

**Línea de vacío.** El propósito fundamental de ésta es proporcionar vacío a los pulsadores y a las copas de las unidades de ordeño. Estas líneas deben tener un diámetro suficiente como para permitir el libre flujo del aire a través del sistema, pues líneas de diámetro reducido y con excesivos codos, dificultan el libre paso del aire.

**Línea de leche.** El propósito fundamental es transportar de manera eficiente leche y aire hasta la jarra donde es recibida, con la característica que deben tener totalmente acabado sanitario y permitir una visibilidad al interior, lo que facilita la detección de obstáculos en el flujo, grado de lim-

pieza que guarde, etc. Deben asimismo, tener suficiente diámetro para evitar sobrecarga (formación de tapones de leche) y agitación excesiva.

## ANATOMIA Y FISIOLOGIA DE LA VACA · 1 ·

Hasta aquí nos hemos referido a los elementos establecidos para el equipo de ordeño mecánico pero no se pueden quedar exentos aquellos que se refieren a la anatomía y fisiología de la glándula mamaria.

La glándula mamaria de la vaca llamada ubre, representa un conjunto de cuatro pezones de origen dérmico, considerado como una glándula sudorípara modificada y cubierta exteriormente por una piel suave al tacto, provista de bellos finos excepto en las tetas o pezones. Su apariencia es secular redondeada, se encuentra fuera de la cavidad del cuerpo, adosándose a la pared abdominal por medio del aparato suspensorio.

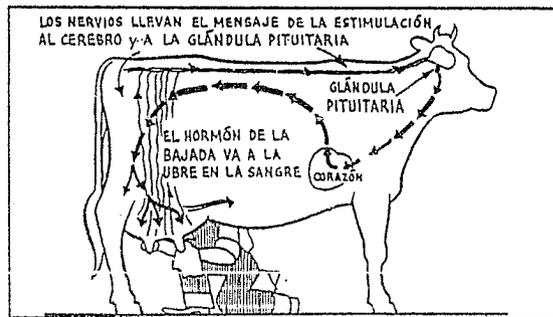
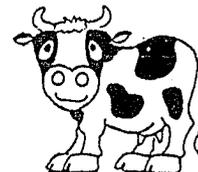


figura 21



La glándula mamaria esta compuesta de cuatro unidades llamadas "cuartos" los cuales estan intimamente unidos, pero separados por una membrana de tal modo que no hay comunicación entre ellos. Cabe aclarar que no existe una membrana especifica que separe los cuartos anteriores de los posteriores, sin embargo, cada sistema de conductos de los cuartos respectivos drena en forma independiente. Sólo en muy raras ocasiones se encuentran ubres que muestran una división notable entre los cuartos anteriores y posteriores.

La vaca debe ser preparada para bajar su leche. Masajeando la ubre o con la succión del ternero lo que estimula los nervios de los pezones y la ubre, transmitiéndose un mensaje al cerebro, la sangre entonces alerta fibras de musculos locales los cuales empujan la leche hacia la parte baja de la ubre. Algunas vacas son incluso estimuladas por el sonido de la máquina de ordeño, alimento o simplemente con la presencia de sus terneros.

La forma de los pezones varía de cónica a cilíndrica; igualmente el tamaño depende de su localización; así que los cuartos anteriores tienen mayor tamaño que los posteriores. Se le ha dado gran importancia al tamaño de éstos en el ordeño mecánico, debido a que los pezones pequeños presentan una buena rapidez de flujo lácteo.

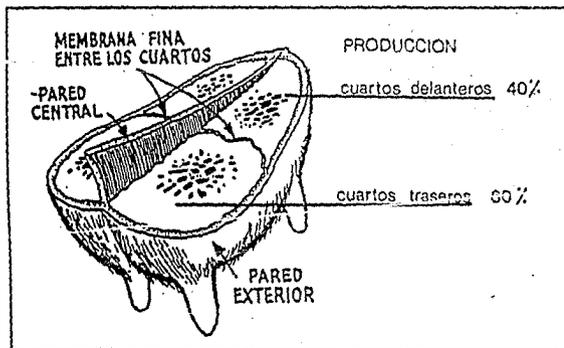


figura 22

Se ha determinado que los dos cuartos posteriores tienen de un 25% a un 50% de tejido secretor que generalmente producen el 60% de la leche secretada.

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ORDEÑO MECANICO.

### VENTAJAS.

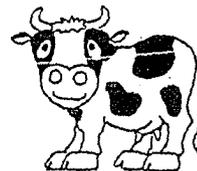
- Mayor eficiencia de la mano de obra, se ordeñan más vacas por hora hombre. Siendo esto de importancia vital donde existe escases de personal.
- Se reducen los requerimientos de personal, debido a la mayor eficiencia de la mano de obra, obteniéndose más kilogramos de leche por hombre al año.
- Se reducen los problemas de personal. El ausentismo no causa problemas tan serios como el caso del ordeño manual, puesto que el trabajo del ordeñador ausente es fácilmente realizable por otra persona familiarizada con las máquinas para ordeño.

d. Mejoras condiciones para controlar la higiene de la leche. Se evita el contacto de la leche con el medio ambiente, lo que reduce las posibilidades de contaminación.

e. Ofrece condiciones más favorables para los ordeñadores puesto que el esfuerzo físico es menor.

### DESVENTAJAS.

- Se requiere una inversión elevada en equipos y obra civil.



b. Si los equipos adolecen de fallas mecánicas y no son manejados con cuidado el sistema puede resultar contraproducente y afectar seriamente la salud de la glándula mamaria.

c. Se requiere capacitar al personal para manejar en forma cuidadosa y eficiente el equipo.

d. Cierta porcentaje de animales con defectos anatómicos de la ubre, no pueden adaptarse a este tipo de equipo.

## **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ORDEÑO MANUAL.**

### **VENTAJAS.**

a. No se requiere inversión en equipos e instalaciones específicas para llevarlo a cabo.

b. La mayor parte de los animales se adaptan fácilmente a este método exceptuando casos extraordinarios.

c. Como la extracción de la leche es por exprimido, no existe el peligro de que los tejidos internos de la glándula mamaria se lesionen por el vacío (ordeño mecánico) cuando se produce el sobreordeño por descuido.

### **DESVENTAJAS.**

a. La calidad higiénica de la leche es inferior en comparación con el ordeño mecánico, puesto que la leche se expone al medio ambiente y a las manos del ordeñador.

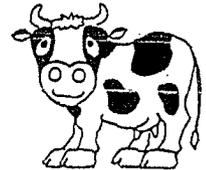
b. Menor eficiencia de la mano de obra. Se obtienen menos kilogramos de leche por hombre al año y se ordeñan menos animales por hombre en una unidad de tiempo.

c. Costos más elevados en la producción de leche. Se requiere más mano de obra que en el caso del ordeño mecánico.

d. Presenta condiciones de trabajo menos favorables que el ordeño mecánico.

e. El ausentismo de los operarios ocasiona problemas serios, pues en este caso, el personal no es fácilmente sustituible.

f. Se pueden producir lesiones en los pezones por el ordeñador o infecciones en los mismos por contagio de un ordeñador con una enfermedad transmisible al ganado, por ejemplo los papilomas.



# V. MERCADO NACIONAL.

En la actualidad se encuentra que los equipos utilizados para el ordeño mecánico son de importación, distribuidos por compañías transnacionales cuyas marcas han acaparado el mercado cautivo en éste tipo de ordeño, ofreciendo venta del equipo necesario, implementando una instalación fija o portátil, servicio de mantenimiento o venta de refacciones; estas empresas trabajan distintos tipos de ordeñadoras dependiendo de la demanda a satisfacer, la capacidad adquisitiva del consumidor y la construcción civil establecida para el ordeño.

## ORDEÑADORA PORTATIL WILCOM. • 21 •

Fabricación Francesa.

Este tipo de equipos se caracteriza por un ordeño continuo suprimiendo la acción del pulsador sobre las ubras de la vaca; dicha acción es sustituida y realizada en las pezoneras de goma por medio de ondulaciones concéntricas a lo largo de la misma, con ésto se logra el masaje y el estímulo de bajada de la leche sobre la ubra, contribuyendo a activar la circulación sanguínea en el pezón por las diferentes presiones aplicadas en sus paredes.

Ahora bien la principal aportación en cuanto al funcionamiento de este equipo se encuentra más que en la sustitución del pulsador, en la generación de vacío realizado por el giro de un pistón movido manualmente por el operario con las siguientes características:

- No necesita motor eléctrico
- No utiliza motor de gasolina o algún otro tipo de combustión.
- Cada media vuelta del cilindro permite un arrastre de 6 litros de leche aproximadamente.
- Trabaja a una presión de 320-340 m.m. Hg.

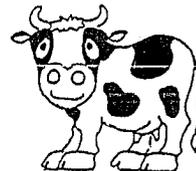
La generación de vacío es anterior al ordeño y la operación realizada recae directamente a un depósito llamado "tanque reserva" de aquí se pasa a un recipiente cuya función es la de trampa sanitaria, posteriormente a la trampa de los botes lecheros y por último a las pezoneras.

Una vez conectada la unidad a la vaca, la leche llega a los botes lecheros a través de las tapas fabricadas de un material transparente para observar el llenado del bote; si por algún motivo, pasa desapercibido dicho llenado, la leche fluye automáticamente a la trampa sanitaria evitándose con ésto el derrame.

Las pezoneras cuentan con un dispositivo que permite la caída de la misma, cuando por acción del vaciado de la ubra la teta se torna flácida y permite la acción de la presión atmosférica automáticamente, evitándose con esto la caída del vacío y la entrada de microorganismos a la corriente de leche.

El aprovechamiento de la fuerza humana para generar vacío y un posterior ordeño; es digamos, un punto a favor de este equipo en relación con las otras ordeñadoras, tomando importancia si se considera que en algunos lugares no se cuenta con el servicio eléctrico, es muy difícil conseguir algún combustillo o el clima no es propicio para un aprovechamiento del mismo y generar un tipo de energía que facilite esta actividad; no teniendo más que la alternativa que efectuar un ordeño manual.

Considerando en forma más específica al ordeño podemos decir que el equipo aumenta en un porcentaje, al trabajo del operario, ya que además de sus actividades rutinarias tiene que generar el vacío.



Desgraciadamente no se cuenta con mayor información que permita hacer una evaluación adecuada dentro del inciso referente a ergonomía como son tablas de esfuerzos, fuerza aplicada a dicho cilindro, secuencia de generación de vacío y dimensiones del equipo, entre otras.

En este equipo se tienen otras mejoras como son : una tapa transparente que permita la visualización del llenado del bote, la calda y cierre automático de las pezoneras que permite una mayor integración entre la relación hombre-máquina.

Si consideramos que como característica principal de estos equipos esta como punto fundamental el adecuado funcionamiento y mayor rentabilidad del equipo, veremos que no es un punto relevante el diseño, en cuanto a factores formales, o la misma semiótica del producto como medio comunicador de un contexto, de una actividad o de una relación hombre

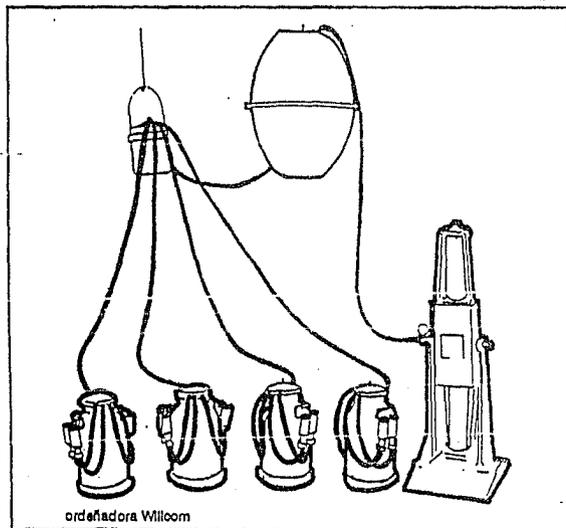


figura 23

producto. Que la relación entre sus parte no va más allá de su simple relación funcional y no existe un detalle con la mínima intención formal.

Se habla de un equipo portátil en forma discriminada a todo producto que no tiene sistemas de fijación a un lugar determinado; sin embargo no se toma en cuenta que portátil relaciona no solo esta característica sino que además esta íntimamente ligado a otras más específicas; por ejemplo, a las innumerables posibilidades de movimiento tanto en cantidad como en la forma de trasladarlo, facilidad de manejo, operación y medio de transporte. En este punto el equipo analizado llama portátil a un producto que necesita de un "elemento más" para desplazarlo no tiene la versatilidad requerida como para que se mueva de un lugar a otro sin ningún contratiempo debido a que la relación que existe entre sus partes hace necesaria la transportación de las mismas por separado. Si a esto aunamos que este equipo se propone para lugares en donde no se cuenta con los mínimos servicios como lo son el agua, drenaje, etc., podremos pensar que un número considerable de éstos no se encuentran en un lugar con base de cemento que permita un adecuado tránsito por ésta.

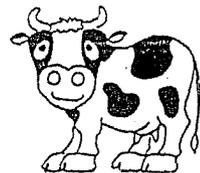
## EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL "CEREZO" \* 20 \*

### Fabricación Española.

La generación de vacío es a través de uno o dos pistones de gran volumen, que tienen un trabajo en forma alterna; aprovechando esta característica se utilizan también para realizar las pulsaciones en las pezoneras.

El movimiento generado a dichos pistones es por medio de un motor eléctrico o de combustión.

Este equipo funciona sin trampa sanitaria que proteja las partes mecánicas (en este caso los pistones) y la leche pasa directamente a los botes lecheros que pueden ser de plástico transparente (Makrol) o semitransparente, aún cuando también se dispone de los mismos en aluminio o acero.



La función del pistón comprende los dos ciclos del ordeño; esto es: al subir el pistón se realiza la acción de masaje sobre los pezones; contrario a ésto el movimiento hacia abajo comprende la fase de ordeño. Regularmente funciona con un motor monofásico 125/220 v. , 1/2 C.V., o 2HP (para motores de gasolina).

Debido a la configuración de carrito que tiene este equipo, resulta obligado tener un piso firme, para un adecuado transporte, además que la distribución entre sus componentes no permite una adecuada limpieza

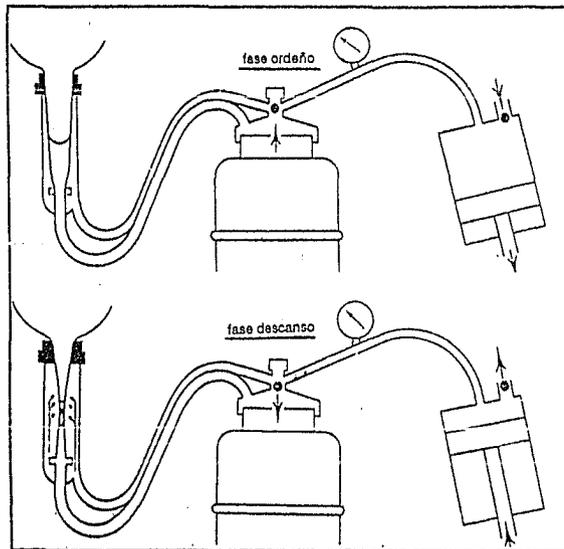


figura 24

UTILIZACION DEL PISTON

ocasionando que siempre se encuentren insalubres y en mal estado.

Aproximadamente pesa 62 kg. sin contar el aumento de peso al llenado del bote lechero lo que hace más difícil su maniobrabilidad y transporte.

La forma de sujeción y traslado de este equipo es por medio de una palanca cuya configuración no permite saber si es para jalar o empujar el carrito, resultando cualquier opción incomoda al usuario.

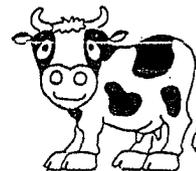
Hay que hacer una consideración que debido al diseño especial de bote lechero ocasiona que el contenido de éste tenga que vaciarse a otro de uso común, y que lleva a un mayor gasto de energía de horas hombre.

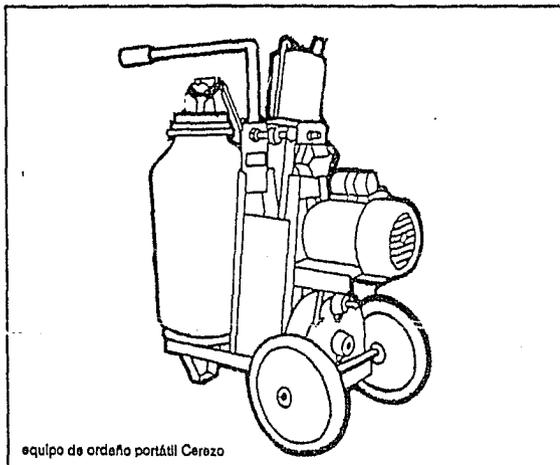
La opción de utilizar un motor de gasolina es inadecuada por su alta contaminación auditiva y del medio ambiente provocando además alteraciones al estado anímico del hato durante el ordeño.

La Intensión formal en este equipo se basa en la utilización del color y tapas que cubre sólo algunas de las partes mecánicas de éste. En cuanto lo referente a la pintura es sólo como apariencia más que como protección ya que el equipo se encuentra en un medio húmedo y cuyas características de uso no son las más adecuadas (solo sirve como atractivo de venta).

La apariencia robusta de este equipo se debe al gran volumen de sus componentes, rigidez de su estructura y uniones.

En lo referente a la fabricación se basa en materiales de presentación estandarizada, principalmente en metales llevados a procesos sencillos de maquinados y doblado de posible realización en un taller. Con un concepto del producto enfocado más a armar y ensamblar que al diseño y fabricación de nuevas piezas.





equipo de ordeño portátil Cerezo

figura 25

## ORDEÑADORAS F. Y F.

### ORDEÑADORAS ALFA LAVAL · 30 ·

#### Equipos Tecnicos Europeos. S. A. · 31 ·

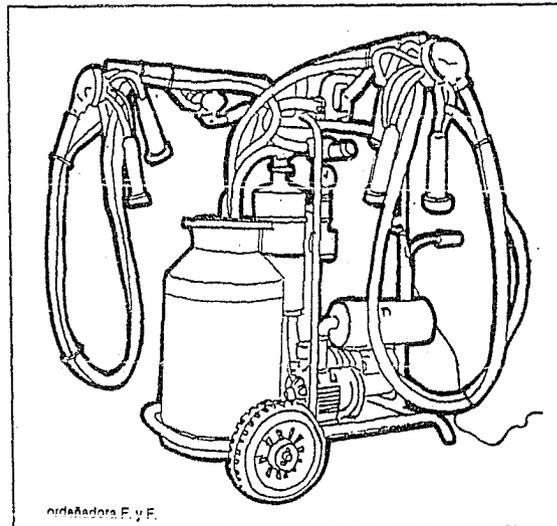
Ordeñadoras de tipo portátil de 1 o 2 plazas con la posibilidad de cambio de motor eléctrico a motor de gasolina; sustentada en una carrocería fabricada a base de tubo doblado y soldado a placas metálicas que sirven de soporte a los elementos de la misma.

La generación de vacío es por medio de una bomba rotativa de aspas de "MAKROLON", teniendo como característica la de un constante mantenimiento debido a que requiere de una continua lubricación.

Este equipo no cuenta con trampa sanitaria y el flujo lácteo pasa directamente de la ubre al bote final de recibido lo que puede ocasionar que en un descuido se derrame el contenido de éstos o pase a los componentes que generan el vacío.

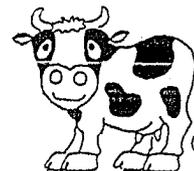
Para verificar el llenado del bote no se cuenta con un elemento transparente (tapa o recipiente) que nos permita visualizar y parar el ordeño en este momento.

Como en el caso del producto CEREZO esta ordeñadora cuenta con una palanca de donde se levanta y posteriormente se jala el equipo, resultan-



ordeñadora F. y F.

figura 26



do esto desfavorable debido al peso que se soporta y que recae en el hombro del usuario.

Los controles en este caso no muestran una colocación lógica respecto a los demás elementos ocasionando que el usuario tenga que buscarlos para su operación o verificación.

En este producto no se muestra una intensidad estética debido a que los componentes le dan la forma al carrito, según su ubicación; elementos colocados sobre una estructura tubular cuya única función es el soporte de las partes.

El color no tiene otra justificación más que la de un atractivo de venta y no se maneja una imagen definida que identifique al producto de su empresa.

La apariencia con respecto a su manufactura refleja el trabajo con materiales estandarizados (tubos, láminas, ejes, etc.) con procesos sencillos que van más a una elaboración viable en talleres que a una producción fabril, también en este producto los elementos de unión son tornillos y soldadura eléctrica donde lo requiere.

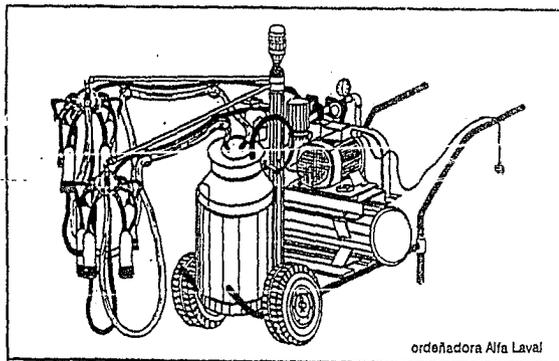


figura 27

## ORDEÑADORA PORTATIL WALLACE

CON DOS JUEGOS DE PEZONERAS.

## ORDEÑADORA N.D.A. RUAKURA · 25 ·

### Fabricación Neozelandeza.

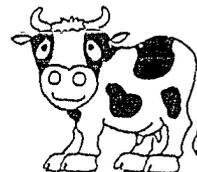
Este producto es importado íntegramente y se presenta como de uso sencillo y fácil manejo, trabaja en base a un motor eléctrico de 1 1/2 HP. o de gasolina de 3 HP., un tanque de vacío de acero inoxidable, un regulador de vacío, un pulsador automático y una bomba de vacío.

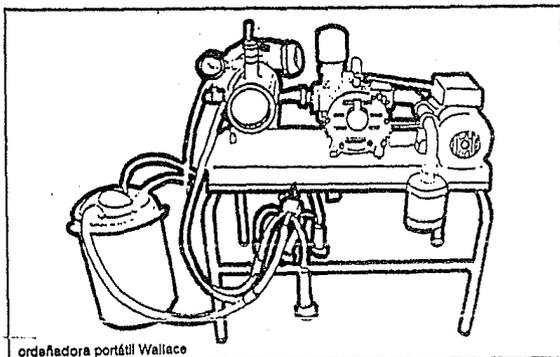
El tanque receptor de leche de acero inoxidable recibe el vacío por una manguera (tubo de caucho), conectada al tanque de vacío, y recibe la leche directamente de los dos juegos de pezoneras por dos mangueras conectadas a éstos.

Una ventaja que presenta este equipo es que para desarmar el pulsador automático no se requiere herramientas, con lo que se hace menos dependiente de las mismas y además estos pueden ser chequeados por el mismo usuario.

El equipo se sustenta sobre una base; hecha en una sola pieza de acero de 5 m.m. de espesor; ésta tiene la forma de una mesa común y corriente, debido a esto, se hace notorio lo poco práctico que resulta como equipo portátil para el ordeño; pues no existe modo alguno de transporte en el área del establo y las dimensiones de las mangueras en cuanto a su largo resultan demasiado extensas para llegar a donde está la vaca.

La bomba de vacío; tiene una capacidad de 30 pies cúbicos por minuto, que debe dar una lectura aproximadamente de 13 Hg (pulgadas de mercurio) o de 4 - 4.5 kilopascales, dispuesta con una válvula de regulado de tipo resorte; el tanque de vacío tiene una capacidad de 4.5 litros. Para





ordeñadora portátil Wallace

figura 28

que el sistema de vacío funcione óptimamente se requiere que constantemente sea lubricado, por lo que esta función la realiza una aceitadora automática colocada arriba de la bomba de vacío y si lo hay en el motor de gasolina. Si la bomba de vacío viene adicionada con un silenciador combinado con separador de aceite, éste se debe desaguar en forma diaria ocasionando por tanto mayor utilización de aceite para su eficiente trabajo.

El mantenimiento de limpieza que se da al equipo, es diario después de cada ordeño, primero con agua fría, haciendo pasar ésta por la línea de leche con el equipo funcionando y después esta misma labor pero con agua caliente y detergente.

Se sugiere un chequeo de las uniones, sellos, coples y tuercas del equipo por semana; y también un desarme general del equipo por lo menos cada mes; especialmente para servicio del regulador de vacío.

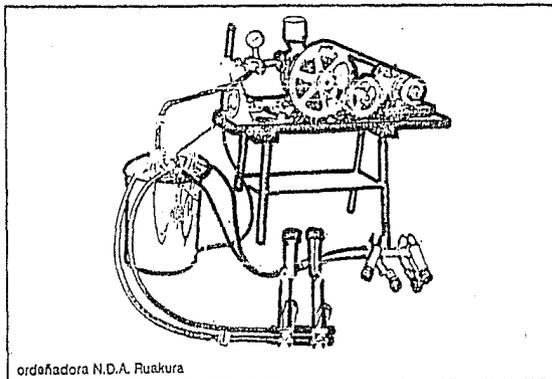
En el aspecto funcional este producto tiene marcadas deficiencias, pues en el caso de operación éstas se realizan a través de poleas y correas de mando con lo que repercute en una pobre exactitud.

Estéticamente, tampoco muestra alguna intención formal, concretándose tan sólo a colocar los elementos necesarios sobre un soporte tipo mesa, y que al no utilizar algún tipo de carcasa o cubierta quedan expuestos al

medio ambiente de trabajo y por tanto a una posible contaminación del producto lácteo.

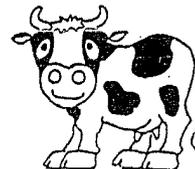
El tanque (balde receptor); tiene una capacidad de 18 litros. Construido en acero inoxidable.

Las dimensiones aproximadas para el empaque son - 130 cm. de largo x 40 cm. de ancho x 50 cm. de alto; dependiendo del modelo de máquina ordeñadora.



ordeñadora N.D.A. Ruakura

figura 29



## BODMIN MINI-MILKER

Inv. No. A10170

El equipo trabaja conectado solo a una vaca, pasando directamente de la ubra al tanque de llenado que es el único elemento junto con las pezoneras que se mueve cerca de la vaca.

Los controles y líneas de pulsación son operadas por acción del vacío, siendo de tipo uniforme sobre las 4 pezoneras y generado por medio de un motor eléctrico que acciona el movimiento de una turbina.

Este equipo viene con adaptación a un tanque de reserva de vacío que hace la función, a la vez, de trampa sanitaria.

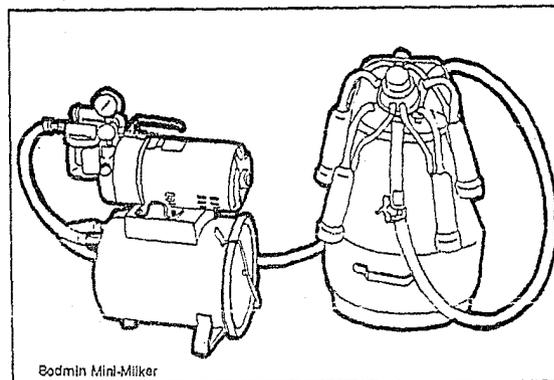
Entre los demás equipos de ordeño ésta resulta ser el más portátil de todos los analizados anteriormente, debido al diseño compacto de sus elementos y a la integración de estos; como en el caso de la generación de vacío en el cual el motor se integra a la turbina y toma como soporte al tanque de reserva de vacío; mientras que la línea de leche es tan sólo el juego de pezoneras y el bote donde se recibe la leche.

Estas características determinan un peso menor de carga para el usuario y su modo de transporte es levantar el equipo y llevarlo a la parte donde se requiera, dejando muy atrás con ésto el concepto de carrito de las demás ordeñadoras.

Todos los controles e instrumentos son visibles al operador lo que permite un fácil acceso y chequeo de los mismos, así como su cómodo mantenimiento.

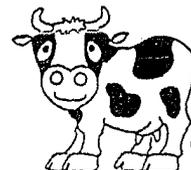
Se maneja un lenguaje relacionando directamente a los materiales, tanto en su acabado como en sus procesos de fabricación, a través de un medio de expresión que denota un cuidado especial en la distribución de sus partes siguiendo un orden lógico de funcionamiento y relación de ellos.

Se justifica la producción de partes en procesos tales como la fundición, embutidos, troquelados o inyección de plásticos que ayudan a hacer de este equipo una ordeñadora realmente portátil. Este manejo no responde a un capricho formal sino al camino lógico viable de una producción industrial, definido por un diseño sensato de las partes y procesos, utilizando estrictamente lo necesario.



Bodmin Mini-Milker

figura 30



## VI. ANALISIS GENERAL DE REQUERIMIENTOS EN UN EQUIPO PORTATIL.

Como base de funcionamiento se requiere un sistema generador de vacío que garantice el óptimo desplazamiento de 400 litros/min. de aire a una presión de 15" de Hg., este volumen deberá compartirse tanto para la acción del pulsador, como para la fuerza necesaria para el arrastre de la leche al bote. El componente que realiza esta función tendrá que ser lo más compacto posible buscando un menor peso y volumen, además de prever el mínimo de mantenimiento.

El componente de pulsación deberá trabajar de forma alterna en posición cruzada en relación al juego de las 4 pezoneras, y el efecto de dicho elemento sera a través de un mecanismo sencillo, el cual llevará una frecuencia de 60 pulsaciones/min, un ciclo de 50:50 (ordeño-masaje) a una presión de 12" Hg.

Para el caso de la trampa sanitaria debe tener las siguientes características. Evitar el paso de fluido lácteo a las partes mecánicas, hacer evidente al operario el momento en que se llenó el bote y tener un volumen de capacidad amplio para recibir la leche del ordeño en caso necesario; se requiere que este elemento cumpla con las normas de higiene requeridas para partes en contacto con la leche (F.D.A.).

Las mamilas de la pezonera tendrán que ser de un material tal que ajuste lo mejor posible a la teta de la vaca y al casquillo que lo cubre, dejando la cavidad requerida entre éstos para la acción del pulsador en el ordeño; esto es de vital importancia para evitar fugas de vacío; además estas mamilas tendrán como característica principal el ser de un material transparente o translúcido que permita la visualización del vaciado del cuarto de la ubra que le corresponde, donde el diseño propuesto se acerque lo más posible al ordeño manual.

Se requiere la utilización de un vacuómetro que permita verificar visualmente el trabajo de la bomba de vacío.

En lo que respecta a las mangueras de paso de leche éstas deben de fabricarse de material flexible y transparente que sean inertes a las bacterias.

Para el colector sera necesario un dispositivo de entrada de aire que permita respirar y favorecer el arrastre de la leche en las mangueras; además de un elemento que permita el cierre total del paso de vacío al colector para efectuar el lavado de las pezoneras. En cuanto al material de fabricación del colector tendrá que ser transparente.

En el caso de llenado y cierre automático de la trampa sanitaria se debe contar con una válvula de alivio que permita el funcionamiento continuo del motor, evitando detener la extracción del aire.

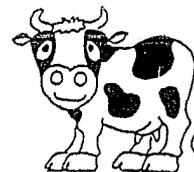
Se requiere un equipo cuyo peso no exceda la capacidad de carga del usuario comprendidos entre el 5 percentil, hasta el 95 percentil.

Las dimensiones mínimas requeridas para configurar este producto y que permita un mayor aprovechamiento del espacio destinado a su guardado.

Diseñado de tal manera que la utilización de él por medio del usuario no conlleve necesariamente a una capacitación para su uso, además que no requiera de mano especializada para su reparación y que ésta se efectue en el mayor de los casos por el mismo usuario.

Los elementos de control y chequeo del equipo deben estar en una adecuada colocación que permita una rápida verificación y control.

Al término de la extracción de la leche del cuarto de ubra se debe prever un cierre de mangueras en forma individual a nivel de cada pezonera que evite la acción del vacío y posible daño sobre la teta de la vaca.



La propuesta de un producto viable para fabricación nacional a través de procesos de los que se tengan amplios conocimientos en éstos y disponibilidad de materiales necesarios, tomando especial cuidado de no sugerir un producto viable sólo para tecnologías de países del primer mundo.

Producto que por sus características de fabricación e integración deben ofrecer una buena resistencia a factores del contexto en que se encuentra, como son el alto contenido de humedad en el ambiente, lo que provoca en algunos materiales efectos de alto riesgo de contaminación por encontrarse en un lugar insalubre, las más de las veces cerrado y por ser sitio también de desalojo de heces fecales.

Las partes que demandan un constante servicio de limpieza deben ser resistentes a los diversos factores de corrosión como:

Superficies mal limpiadas.

Acido láctico, que es un agente altamente corrosivos para la mayoría de los metales, excepto en menor grado para el aluminio y acero.

Agua ácida.

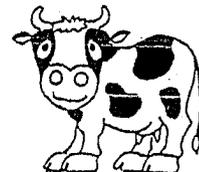
Detergentes fuertes, entre los que se encuentran los "básicos", como la sosa cáustica y lo "ácidos" como lo es el nítrico. Desinfectantes como el Yodo y Cloro.

Los detergentes básicos tienen la función de soltar y quitar los siguientes elementos:

- . Grasas.
- . Proteínas.
- . Lactosa.

Los detergentes ácidos quitan:

- . Proteínas.
- . Piedra de leche.
- . Agua.



# VII. PROPUESTA DE DISEÑO.

## OBJETIVOS.

El objetivo de esta tesis es aportar una propuesta de diseño industrial para un equipo de ordeño mecánico de tipo portátil, con la intención de pensar en principio, en un producto de manufactura nacional especificando los componentes y generando planteamientos de fabricación dispuestos para el exclusivo uso de una ordeñadora portátil.

Al momento de hablar de un equipo portátil se plantea que sea lo más práctico posible aun cuando en muchos de los casos es dependiente de la opción de componentes disponibles comercialmente.

Se aprovecha que el mercado en México se ha estancado con modelos anteriores de un mercado cautivo basándose en la adquisición de importaciones, despreocupándose en promover un desarrollo nacional.

Hemos determinado que el diseñador industrial puede dar diversas soluciones a este problema por medio de dos caminos diferentes que serían:

1. "Aquel que propone una solución económicamente viable y de forma tal que una pequeña fábrica o taller especializado con apoyo de maquilas puedan llevar a cabo su realización; pero debido a su dependencia de componentes existentes en el mercado y que no son desarrollados para una labor específica, el diseñador se ve limitado en la pretensión de generar nuevos conceptos y es posible llegar a soluciones muy parecidas a las existentes".

2. "Aquel que propone una solución basada en el desarrollo industrial que tiene el país, diseñando aquellos componentes que den un carácter particular a una ordeñadora portátil, previendo consecuentemente en que dicho desarrollo estaría a cargo de una gran industria o en alguna del ramo en específico; este trabajo de diseño refleja mayor libertad de generar otros conceptos como soluciones".

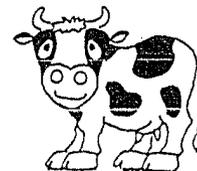
Determinamos la diferencia de estos dos caminos a seguir por parte del diseñador industrial, consistente entre armar y crear; sin dejar de excluir que ambos pueden dar una solución acorde a un problema.

La opción que se da en este trabajo de tesis presentará una solución por el camino de libertad conceptual apoyada indudablemente en las posibilidades que podría presentar una industria (respecto a procesos y capacidad de desarrollo) y con renovado conocimiento de lo que la tecnología actual tiene para resolver un problema así.

Aunque sólo se pretenden como alcances de trabajo planos, modelo formal y este documento; se esta conciente de que promueve nuevos valores de libertad de diseño y conocimientos con que estamos vinculados, como son aquellos referentes a : otros conceptos, configuración, estudio y entendimiento de mecanismos, materiales, procesos y otros; pues nuestra idea fundamental está basada en que puede ser diferente un equipo de ordeño portátil, ya que consideramos como base de formación de un diseñador industrial el general y proponer nuevas formas de configuración de un producto íntimamente ligado y congruente a la función que desempeña, a la estructura entre sus componentes, procesos de fabricación y características formales producto con un lenguaje e identificación de su contexto.

Como objetivos referentes al producto en sí y estableciéndolos como metas en la propuesta de diseño se establecen las siguientes:

Reducir al mínimo el servicio de mantenimiento de los componentes mecánicos que generan el vacío requerido, evitando partes que demanden una lubricación continua, así como el ensamble de un excesivo número de piezas para su limpieza.



El sistema generador de vacío se hará por medio de la mayor Integración de componentes comerciales y un mínimo a propuesta de diseño y fabricación para, lograr cumplir con la función específica necesaria.

El equipo en sus materiales de fabricación deben ser lo más resistentes al medio en que están expuestas, tratando de aprovechar al máximo las características intrínsecas de éstos.

Disminuir el ruido originado por el sistema mecánico; da como resultado un ambiente en el lugar de ordeño más propicio, evitando ruidos que ocasionan stress en el hato.

Disponer los componentes de tal forma que éstos sean de fácil ensamble, lleva un doble objetivo: permitir que su mantenimiento de limpieza y reparación sean más sencillos, así como su fabricación, en línea de producción es más versátil.

Es importante no detener el ordeño de la vaca cuando ésta ya comenzo; se toma la precaución necesaria para hacer el cambio de bote lechero, sin parar el ordeño.

Emplear los procesos mínimos indispensables determinados por una justificación de uso y producción.

Configurar un equipo con las proporciones mínimas requeridas a base de elementos compactos que realicen satisfactoriamente su función, y que debido a la tecnología con que se cuenta es posible emplear elementos ligeros, con alta resistencia en su uso, y eficiencia en el trabajo.

La utilización de elementos electrónicos que aseguren un adecuado desempeño, con mayor exactitud.

La elección en cuanto a materiales de fabricación aporta la ventaja de evitar el cambio constante de piezas por desgaste y propone con éstos una norma de manufactura para estos equipos.

Un producto cuyo costo de fabricación muestre las ventajas para el empresario, además de un precio accesible para el nivel de consumidores que se pretenden. Sin dejar de tomar en cuenta aquellos costos de mantenimiento y reparación.

Que cumpla satisfactoriamente las normas establecidas para este tipo de productos (Internacionales); tanto en el ambito referente a mecanismos, y función que establecen una relación máquina-ganado, como aquellas respecto a la higiene que debe cumplir la leche como un producto alimenticio o componente médico.

Un producto diseñado que no tenga pérdida de leche por escurrimientos en malas conexiones. Acumulación en lugares inadecuados, deficiente arrastre o mala succión del producto lácteo.

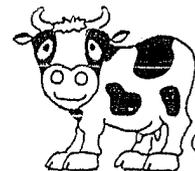
Se adapten fácil y rápidamente a este nuevo equipo, la vaca que está acostumbrada al ordeño mecánico como la que por primera vez lo experimenta; evitando se sienta incomoda o sufra un posible accidente.

## PERFIL DEL PRODUCTO DISEÑADO.

El proposito en la concepción de un equipo de tipo portátil, no solo se basa, en no diseñar un carrito como los existentes, sino que realmente existe la posibilidad de lograr un diseño más compacto apoyados en tecnología actual a nuestro alcance librandonos de tapujos y prejuicios para proponer nuevas soluciones a un problema, no abordado hasta ahora por los diseñadores.

## FUNCION.

Se propone apartarnos, como se dijo anteriormente del clásico carrito ordeñador; para dirijimos al diseño de una tapa multifuncional que contiene las funciones necesarias para llevar a termino un óptimo ordeño, de tal manera tenemos que la generación de vacío es a través de una turbina; movida por un motor de tamaño compacto (115 x 115 x 120 m.m.) que cubre eficientemente la demanda de potencia, voltaje y revoluciones.



El sistema de pulsación se basa en un electroiman que acciona una válvula de paso, dando la frecuencia indispensable para el ciclo " ordeño-descanso " requerido por la vaca,

Consideramos además que como parámetros establecidos tenemos a :

El equipo de ordeño portátil puede ser conectado a una o dos vacas de manera indistinta, la generación del vacío puede ser realizada por otro medio, con la única condición de mantener una presión constante de 15" de Hg (Mercurio), con un arrastre de aire de 400lts/min; así hemos determinado utilizar como medio productor del vacío, una turbina de aspiradora, que por sus características nos permite un bajo o casi nulo servicio de mantenimiento, en comparación con bombas de aspas ó pistones utilizadas en las ordeñadoras ya antes mencionadas.

Al analizar más detenidamente el diseño de la turbina, veremos que no necesita lubricación en ninguna de sus partes; ya que no existe fricción o contacto de componentes móviles con fijos.

El diámetro de extracción de aire es de 38 mm. ; única ontrada con que cuenta el bote , que encierra herméticamente al componente móvil, o turbina propiamente dicha . Donde el aire extraído por este orificio, que después de pasar por la turbina, es expulsada al exterior de la misma.

Si por algun motivo pasa leche ó humedad a la turbina ; ésta no se atasca ni provoca su deterioro; además, de que como ya mencionamos no hay

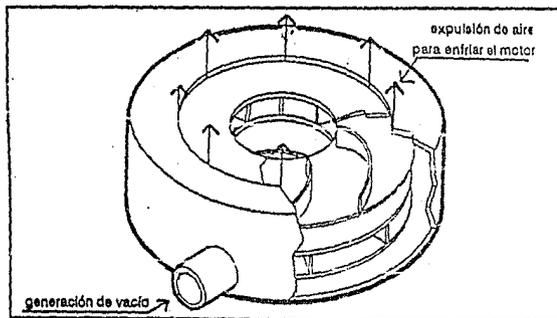


figura 31

contacto de las partes móviles con las fijas, lo que evita; la dificultad de movimiento por la acumulación de leche en estas partes de posible unión.

Las características del motor a utilizar ( Electrolux Modelo B-34 ), estan en base al número de revoluciones por minuto (RPM) de la turbina, que define el volumen desplazado correspondiente a 200lts/min. de aire, con 15,000 RPM del motor ,y una potencia de 1/2 HP.

Tomando en cuenta que el equipo de ordeño se conecta a una toma de corriente alterna, (característica general de instalaciones en casas y establos), de 120 a 220 volts; el motor es de tipo monofásico con un consumo

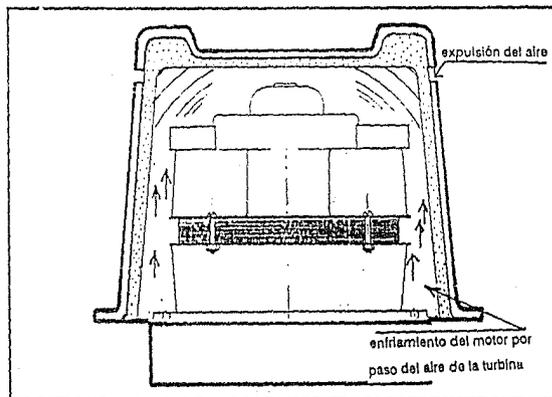
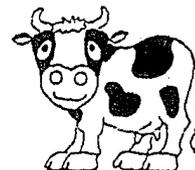


figura 32



de 373 watts. Se selecciono este modelo por sus dimensiones mínimas y su peso de 1 1/2 Kg (aproximadamente).

El motor tiene una vida útil de 30,000 hrs , al termino del cual sólo se hace el cambio de los carbonos que se han quemado.

Como elemento de seguridad para el motor, debido al calentamiento que sufre al desempeñar su actividad; se praeven orificios en la parte alta de la carcaza que lo cubre, ayudando a una mayor ventilación y expulsión del aire de la turbina. Dichos orificios estan protegidos por un filtro de espuma de poliuretano de baja densidad, que evita la entrada de humedad y partículas que puedan dañar al motor; además que reduce el ruido producido por el mismo.

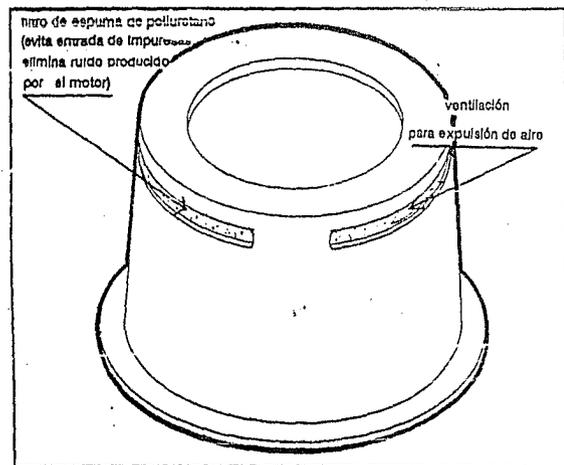


figura 33

Continuando con la línea de vaclo, después de la turbina tenemos el manovacuómetro "SIEMENS" Modelo (51-110), conectado por manguera de Neopreno de diámetro 1/2"; posteriormente pasa a la trampa sanitaria, teniendo como punto intermedio la válvula de alivio que permite el paso de aire al ser bloqueada la trampa; evitando con esto, que se force el motor de no contar con dicha válvula, que está constituida a manera de un em-

paque de Neopreno con un orificio que sella por su misma fabricación y se abre al aumentar la acción del vaclo sobre él, al cerrarse el circuito y ser el único medio de admisión de aire.

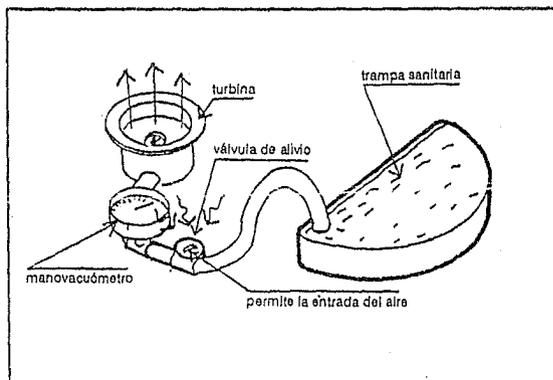
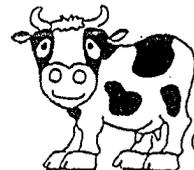


figura 34

Posteriormente pasamos a la válvula de seguridad que se encuentra dentro de la trampa de sanitaria; conformada de la siguiente manera: niple acoplador (tipo rejilla), de PVC rígido, que conecta la línea de vaclo a la trampa; tiene además la función de contener una pelota de PVC flexible, que al subir el nivel de leche actua como flotador y sella la entrada de vacio y la posible fuga de leche por este sitio.



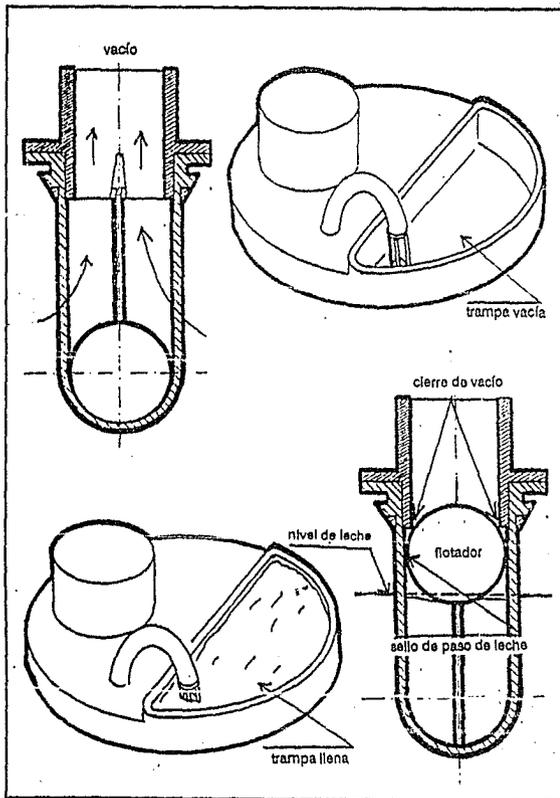


figura 35 VALVULA DE SEGURIDAD

A continuación tenemos la válvula de entrada y vaciado de leche; esta válvula tiene la función de permitir el paso de la leche a la trampa y posterior desalojo por acción de la gravedad al bote lechero; donde, una ves

lleno éste, debe cerrar el paso sin interrumpir el fluido de la leche a la trampa.

La válvula se integra a un fuelle que permite este movimiento, y donde el producto lácteo fluye por su interior.

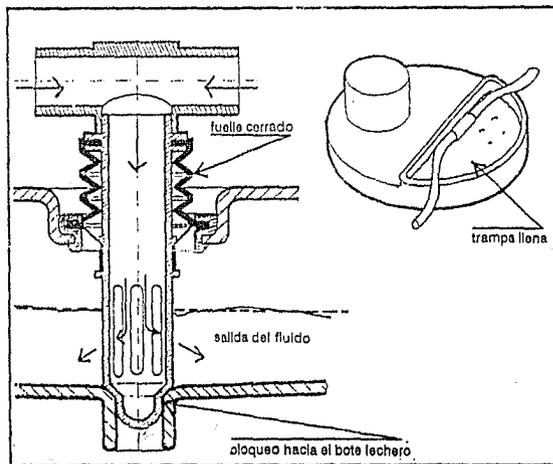
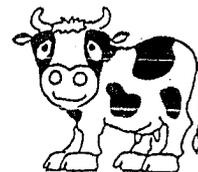


figura 36 VALVULA DE ENTRADA Y SALIDA DE LECHE



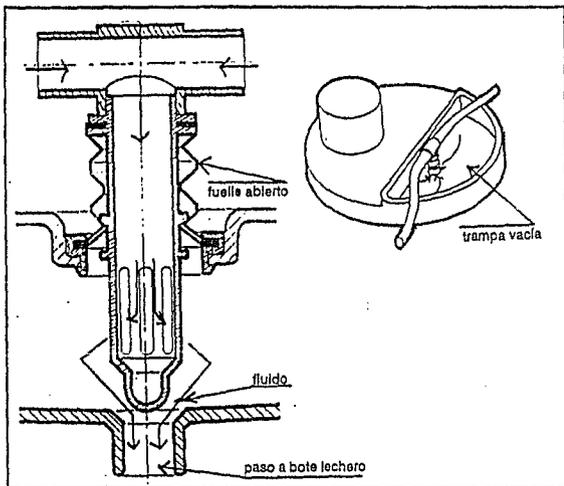


figura 37

Hablando de la función general que cumple la trampa sanitaria, veremos que sirve de receptáculo de leche, entanto que el equipo de ordeño, es colocado sobre otro bote lechero vacío.

De aquí pasamos a la línea de transporte de leche, constituida por una manguera de ELASTOLAN transparente que conecta la trampa al colector. Dicho colector tiene la función de regular de manera más uniforme el transporte de la leche, proveniente de las 4 pezoneras; y de contener la válvula de alivio, que permite la entrada de aire al circuito de acarreo, ayudando con esto, a la mejor fluidez del lácteo.

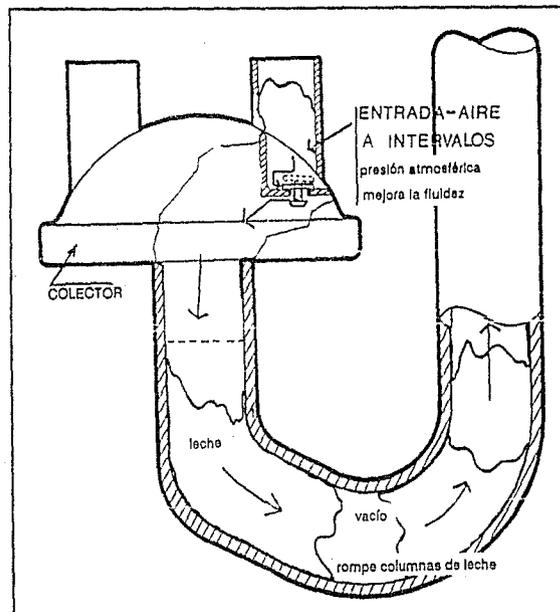
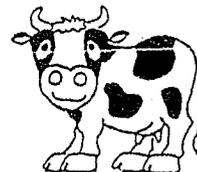
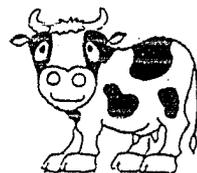
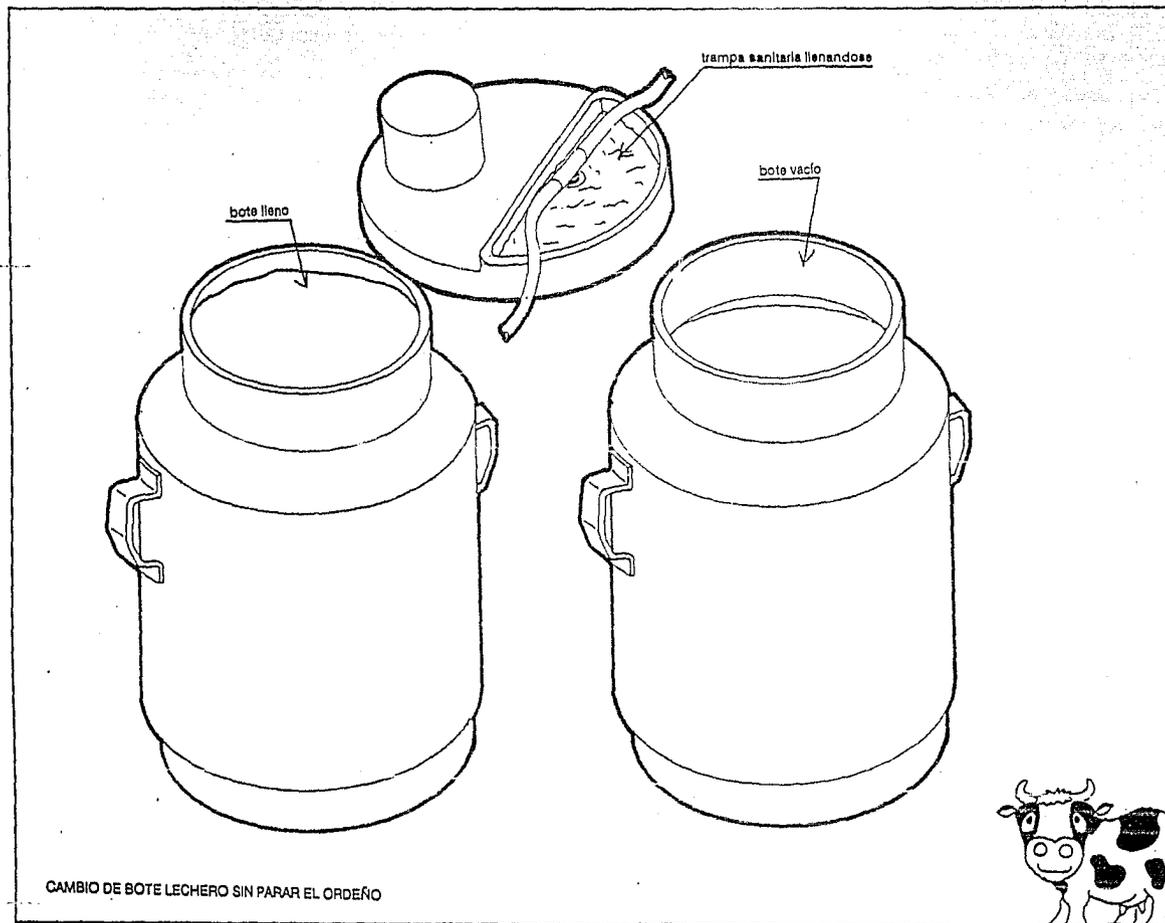


figura 38

Ahora bien, la función de las pezoneras además de ser medio de conexión a la teta de la vaca y de extracción de leche, proporciona un masaje al pezón.





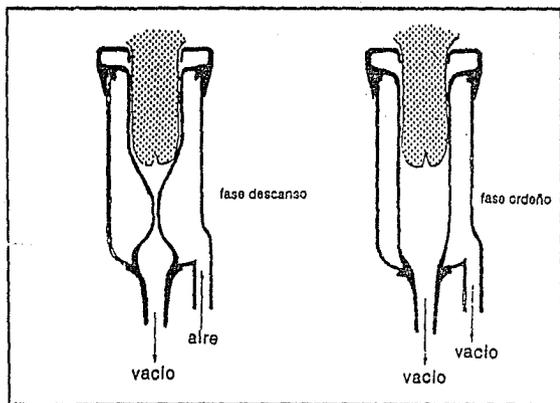


figura 39 ORDEÑO ALTERNO O CRUZADO

Este masaje se da gracias a la acción intermitente del vacío o presión atmosférica realizada en el pulsador, contenido en un cilindro que por medio de impulsos electromagnéticos se mueve a uno u otro extremo del tubo de NYLON en que está contenido, trabajando a una presión negativa de 15" de Hg, y una frecuencia de 50:50 respecto del tiempo de pulsación teniendo una posición alternada, (cruzada) que cubra el ordeño de dos animales a la vez (dos juegos de pezoneras)..El control de las pulsaciones es realizada por un panel electrónico, conectado directamente al pulsador.

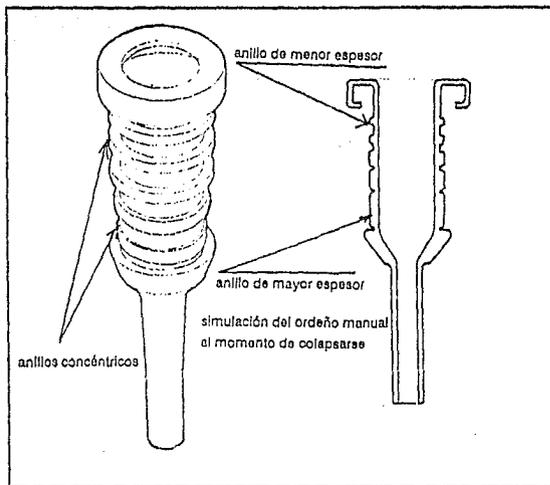
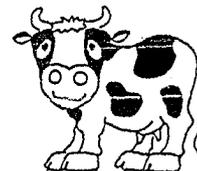


figura 40

En lo referente a éstas se hace un replanteamiento en la forme externa de la mamila de hufa, que normalmente se presenta con una textura lisa y pulida, ahora se propone una, que en su exterior presenta anillos concéntricos de tal manera que en el interior al momento de colapsarse y ejercer el masaje al pezón se realiza en forma muy parecida al ordeño manual.

Las condiciones que cumplen las pezoneras, son: ser de un material flexible para ayudar a la acción del vacío, así como resistir la humedad constante, detergentes y desinfectantes con los que se lava.



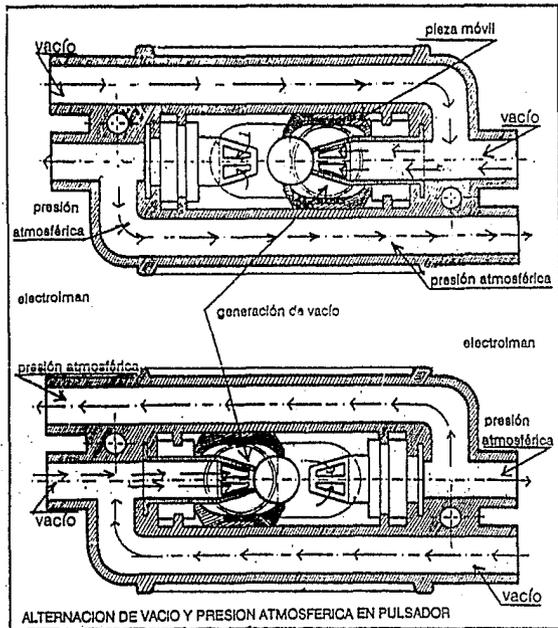


figura 41

Es muy importante recordar el ajuste del sellado de la tapa con el bote, debido a que la acción del vacío podría tener fugas en esta junta, lo que causaría problemas tanto de succión de leche como en la presión del vacío en la pulsación. Para tal efecto el sello de la tapa o equipo de ordeño al bote lechero se lleva a cabo a través de una banda de NEOPRENO que hace contacto con los diferentes diámetros de boquilla de los botes y por medio de su forma cónica y un labio horizontal en su parte final se adapta a cualquiera de ellos.

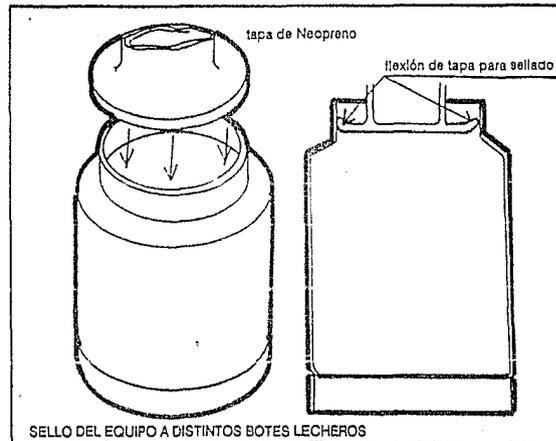
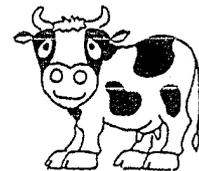


figura 42

## ERGONOMIA.

El diseño del equipo de ordeño permite ser transportado fácilmente por su bajo peso, ( 5 Kg aproximadamente) gracias, a la óptima elección de sus materiales, así como a la adecuada integración de sus componentes que permite la utilización de realmente lo necesario; lograndose una relación íntegra de su función, ergonomía, estética y producción, que hacen de éste, un producto balanceado sin exageraciones en ningún aspecto, en donde algún valor toma más o menos importancia según los parámetros que lo definen.



El modo de transporte, fuera, dentro del establo o durante el ordeño, es similar a cómo se carga un portafollos; sujetándolo en una manija de la cual pende todo el equipo.

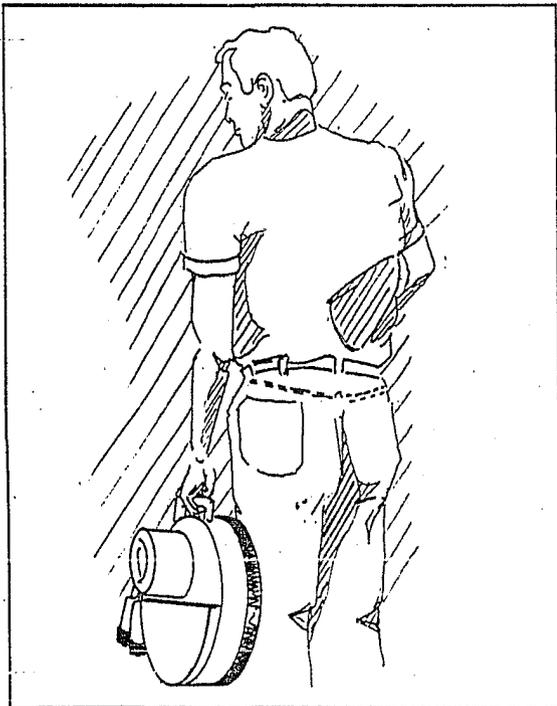


figura 43

Según estudios ergonómicos el peso soportado cómodamente en esta posición es de 3 a 7 kg., estando en una posición de trabajo; para un percentil de mujeres del 5%. No hay que olvidar que el operario realiza 2 ordeños al día, donde, en cada uno de ellos tarda en ordeñar 30 vacas; con

un promedio de 5 minutos aproximadamente por vaca, así tenemos que en total, son 1 hora 15 minutos, durante el cual el 95% del tiempo, el equipo está soportado por el bote lechero; en forma regular se hacen 8 cambios de bote estando la trampa sanitaria a medio llenar; lapso, durante el cual la ordeñadora aumenta de peso a 6 Kg, esta operación consume 2.5% del tiempo total, el 2.5 % restante lo ocupa en llevar de uno a otro lado la ordeñadora vacía y en otras operaciones. Como vemos sólo el 5% de tiempo total del ordeño, el equipo es soportado.

Tiene la posibilidad y versatilidad de poder ser transportado de un bote lleno a otro vacío sin detener el ordeño.

El diseño propuesto plantea la opción de pasar la leche directamente de la vaca hacia el bote final, lo que repercute en un gasto menor de calorías para el operario, así como de costo de leche para el consumidor por la mano de obra que significaba la operación contraria.

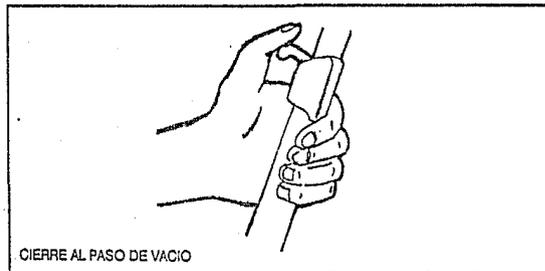
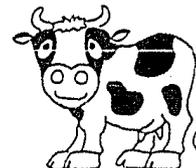


figura 44

La conexión de la ordeñadora a la vaca se hace después de haber colocado el equipo sobre un bote lechero: basta oprimir un botón integrado a la misma tapa para que la unidad empiece a funcionar; dicho botón tiene



la característica de emitir una señal luminosa que significa estar operando después de esta operación el ordeñador necesita colocar las pezoneras una por una sobre las tetas que les corresponden, abriendo el paso del vacío al accionar las palancas colocadas debajo de las pezoneras.

Una vez conectada a la vaca se requiere verificar el correcto nivel de succión a través del manovacuómetro, cuidar el ajuste de la tapa sobre el bote lechero y el llenado del mismo; al término del cual, cerrar el paso de leche al bote y cambiar la unidad ordeñadora a otro recipiente vacío, volviendo a abrir el flujo hacia el bote sin parar el ordeño. En este punto entra la capacidad de la trampa sanitaria en cuanto al volumen de leche capaz de contener en su interior, que es de 2 lts. aproximadamente; mientras que se cambia de un bote lechero a otro. Las características que demanda la tapa de la trampa son: ser de un material transparente o translúcido que permita ver el paso del fluido; con características de sanidad óptimas para su uso como para su limpieza.

La acción de suspender el paso de leche al bote se logra bajando manualmente la válvula de apertura sobre un orificio.

En el caso de las pezoneras el cierre se da gracias a la utilización de palancas operadas manualmente, estrangulando una a una, según se estén vaciando, y por consiguiente la supresión del paso del vacío, esto ayuda a que no caiga el nivel de vacío en cuanto una teta deje de producir; en tal caso, la pezonera puede caer o seguir sujeta a la ubre sin provocarle daño alguno aun cuando este conectada, pues no hay acción de vacío.

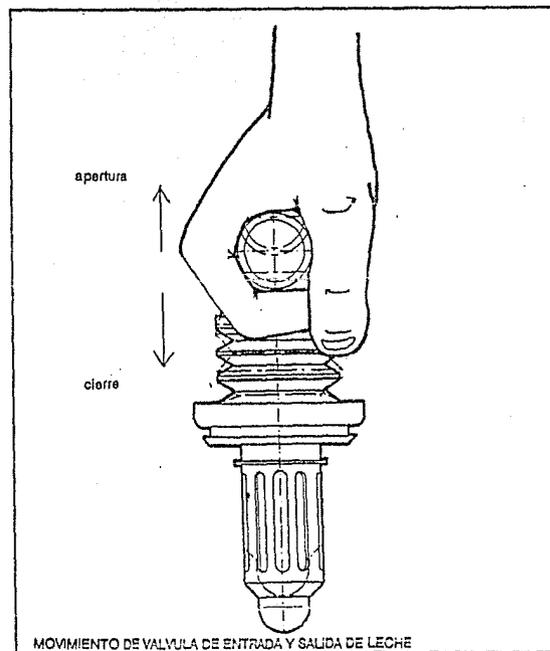
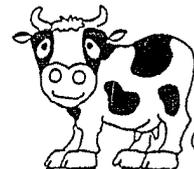


figura 45



Una vez terminado el ordeño, las extensiones donde están soportadas las pezoneras son colocadas sobre la misma tapa ordeñadora, asidas por presión a un par de anillos de plástico.

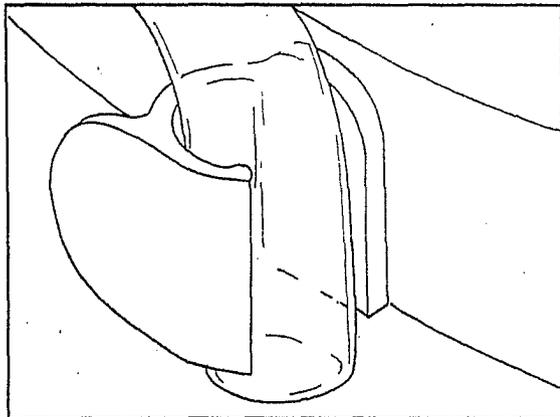


figura 46

### INSTALACION Y MANTENIMIENTO.

Después de terminado cada ordeño, del día; el equipo debe lavarse con detergentes y desinfectantes, para lo cual es necesario desarmar y quitar los elementos que no deben mojarse. Esta operación se realiza de la siguiente manera:

Quitar la tapa inferior de hule del equipo; ubicada sobre el mismo únicamente a presión.

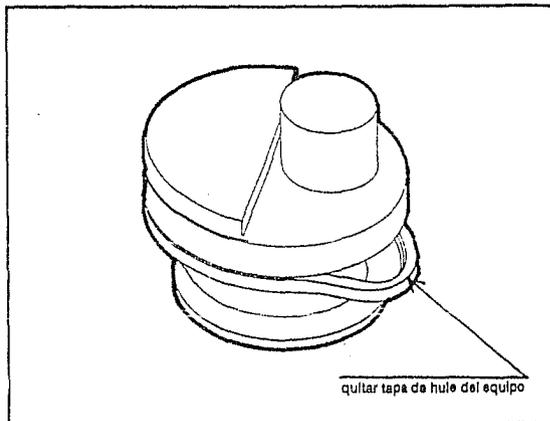
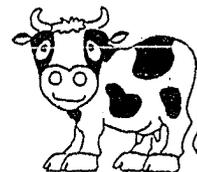


figura 47

Desconectar mangueras de tubos de pulsador, de manovacuómetro a trampa y de trampa a pezoneras.



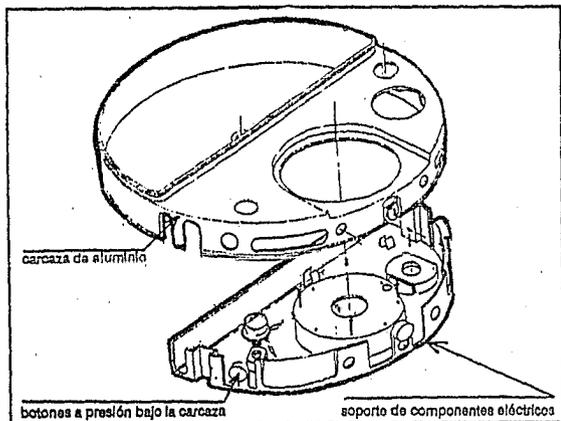


figura 48

Quitar soporte de componentes eléctricos y electrónicos unidos a la carcasa principal por una pieza de plástico y que gracias a la resiliencia del mismo y oprimiendo los botones se puede liberar esta pieza.

Quitar la tapa de la trampa sanitaria colocada únicamente a presión así como las válvulas contenidas en ella.

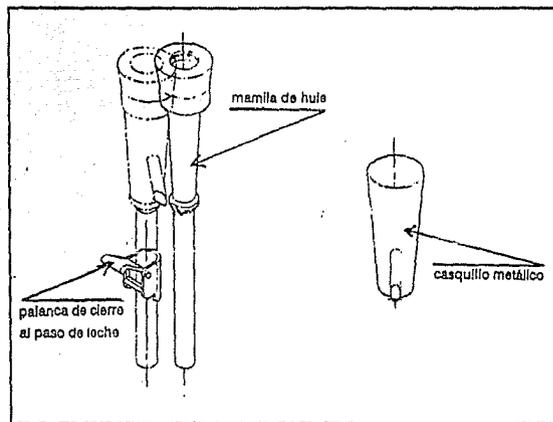
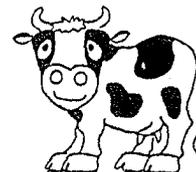


figura 49

Quitar los casquillos metálicos de las pezoneras.

Todos los elementos antes mencionados, excepto, el panel de soporte componentes eléctricos y electrónicos, se lavan y desinfectan dejándolos remojando entre un ordeño y otro en caso de ser necesario.

Las partes que se encuentran más expuestas al contacto con la suciedad, humedad o golpes accidentales, son de aluminio, como en caso de la carcasa general del equipo, que protege a todos los componentes delicados; además de ser la configuración general de la ordeñadora y de soportar el peso de todos ellos. Se selecciono este material por su alta resistencia a la corrosión del agua en otros metales, la rápida limpieza y por el tipo de instrumentos que utilizan para su lavado, como son el estro-



pajo o fibras suaves. En caso de haber utilizado otro material, como lo es, algún plástico, con el tiempo daría muy mal aspecto deteriorando la imagen del equipo, lo que provocaría el desduido por el usuario y el consecuente deterioro del mismo.

Para desmontar la carcasa del motor se logra venciendo la resistencia de una goma que lo sujeta a la carcasa general de fundición, evitando cualquier golpe que pueda sufrir el motor en forma directa además de cubrir la introducción al interior de la carcasa de fluidos contaminantes.

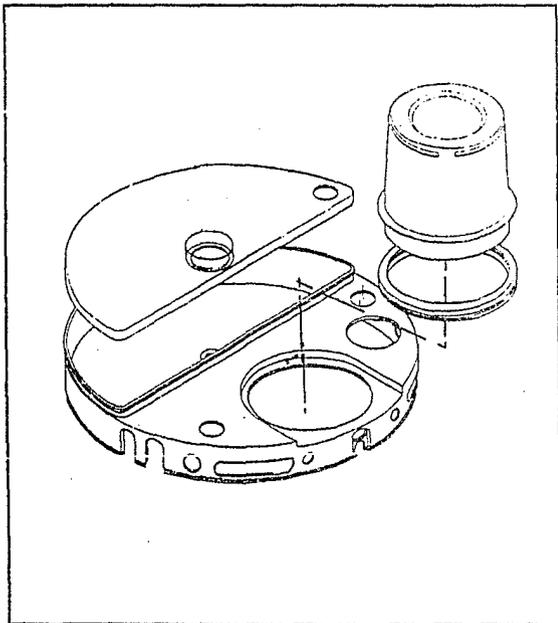


figura 50

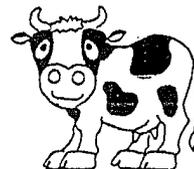
## PRODUCCION.

El elemento base del equipo es un elemento en aluminio que en algunas ocasiones sirve de soporte, guía y de misma estructura. Formando, algunas de sus partes, componentes o secciones de otros elementos; como en el caso de la trampa sanitaria .

El proceso mediante el cual es fabricada esta parte es por medio de fundición en cáscara cerámica (también llamado de cera perdida), debido a su gran precisión dimensional respecto a los demás métodos de fundición, a su extraordinario acabado superficial, posibilidad de aplicación de casi todas las aleaciones técnicamente utilizables, variando convencionalmente el material del molde y las condiciones de fundición, supresión de la rebaba a lo largo de las juntas de separación entre moldes (excepto para el método de cáscara de resina), así como también al tipo de piezas que se pueden lograr mediante este proceso, que resultarían imposibles en otros procesos debido a su complicada configuración, en donde los moldes permanentes no tendrían absolutamente nada que hacer. Este proceso de obtención de piezas es para una baja producción o alta producción en donde es rentable producir dentro de un parámetro de 12 a 100,000 piezas. Por sus características este proceso es fácil de realizar a pesar de ser un proceso lento y caro ya que cualquier modificación se tiene que hacer sobre dados metálicos y comparado por ejemplo con la fundición a presión, es posible producir gran número de piezas pequeñas y complicadas a bajo costo y con materiales apropiados, también se pueden fabricar piezas que antes parecían técnicamente imposibles, así como fundir piezas enteras que antes debían estar formadas por varias partes, variando en su peso de 15 g. hasta 40 kg.

El procedimiento a seguir para la fabricación de la pieza de aluminio es la siguiente :

Se hace un dado o matriz de metal, madera, plástico o hule en donde se vierte cera fundida para obtener un modelo ; para alta producción el dado



es forzosamente de acero y el modelo de poliestireno inyectado a presión.

Para fundir aluminio como es el caso de la pieza mencionada (bajo punto de fusión) se mete el árbol a un tubo, llenando éste con una mezcla de yeso de París, arena sílica y talco mezclados con agua.

Una vez seco el molde se calienta en un horno para quemar el modelo si es de poliestireno o fundirlo si es de cera, invirtiendo varias veces el molde para recuperar la cera y volver a utilizarla.

A continuación se eleva la temperatura del horno hasta 650 grados centígrados. El propósito del calentamiento del molde es con el fin de prepararlo y quemar los residuos del modelo. el vaciado del metal se efectúa por gravedad, centrifugado, al vacío o en una cámara a presión.

Una vez solidificada la pieza y enfriado el molde, se rompe con una prensa, un impacto o chorro de granalla metálica.

Posteriormente se sumerge la pieza a un ácido diluido para limpiar impurezas.

El espesor requerido en la pieza terminada es de 5 mm. Que permite una adecuada estructura y resistencia del equipo ordeñador.

### **CARCAZA DE MOTOR.**

Debido a las características que se pretenden obtener de esta pieza el proceso mediante el cual es fabricada es de rechazado; Proceso de bajo costo por el cual se pueden lograr casi cualquier tipo de pieza de revolución.

El proceso de rechazado de la pieza se describe a continuación:

Es un método por el cual se da forma a metales laminados, efectuándose en un torno y consiste en presionar una pieza contra una chapa circular de aluminio que gira en el cabezal. Las piezas se pueden formar, tanto a partir de discos planos de metal como de piezas que se han embutido previamente en una prensa.

Una vez elaborada esta pieza por rechazado, el posterior paso es el de hacer los troquelados en la parte superior de la misma, esto se puede lograr de forma manual o por una producción automatizada, la lámina que

se pretende utilizar es de calibre 24 para un mejor y más fácil rechazado de la misma.

Por este proceso se obtiene poco material de desperdicio ya que los discos de aluminio son cortados de manera que prácticamente se aprovecha por completo el área total; lo que no sucede en el caso de pretender fabricar esta pieza por embutido en donde tendríamos una mayor producción, pero a la vez un mayor gasto económico inicial en, máquinas, herramientas, matrices y en general infraestructura, todo esto por una pieza que en este momento no amerita toda esta inversión y que por medio del rechazado puede satisfacer adecuadamente la demanda requerida.

### **EMPAQUES DE NEOPRENO Y VALVULAS.**

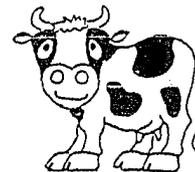
Estos empaques son fabricados por inyección o por vulcanizado, proceso que también como el rechazado puede satisfacer adecuadamente la demanda, elaborándose por un proceso manual o semiautomático.

### **COLECTOR.**

La pieza superior que lo compone es de inyección de plástico "polipropileno clarificado" (fabricado por Industrias Resistol) debido a su diseño de varias salidas para conectar a las pezoneras. Donde este material por sus características de transparencia nos permite una adecuada visión a su interior que hace más adecuado el control del ordeño.

### **ESTETICA.**

En base a un estudio respecto a la configuración que demanda el equipo para su óptimo funcionamiento se determinó que correspondiera a un cuerpo cilíndrico en su volumen principal, siguiendo una integración respecto a los botes lecheros (cilindros), mayor superficie de apoyo sobre éstos, y menor número de aristas cortantes o expuestas a golpes.



Este volumen principal se va dividido en dos medios círculos; siendo uno para la trampa sanitaria (transparente) y el otro para los componentes electromecánicos; estos van integrados al volumen principal conservando así el mismo cuerpo geométrico; el motor esta cubierto por una tapa cilíndrica que de igual forma se integra en dimensiones al equipo; los elementos como colector y pezoneras quedan dispuestos por su uso en el perímetro, respecto a la línea que divide al volumen en dos.

Se aprovechan las características de presentación del aluminio tales como su color que puede variar desde un aluminio espejo hasta varios tonos de gris mate, para resaltarlos por medio del contraste que ofrece con el color negro de las mangueras y los vivos de las piezas de plástico.

Las entrecalles así como los huecos requeridos para ventilación se justifican dentro de una línea en el perímetro del volumen principal, largos y amplios y en la parte inferior de éste y delgados en la parte superior de la tapa del motor dando con esto más estabilidad al equipo.

La apariencia metálica en muchas de sus partes provoca a la vista una idea de mayor resistencia y durabilidad.

Las piezas de neopreno negras describen en el equipo líneas horizontales a todo lo largo en la vista lateral y círculos en las superior e inferior, llevando un juego acorde con las demás piezas.

Un producto cuya configuración corresponda a los valores que se están generando hoy en día, creando una nueva línea de productos que aporte un nuevo concepto formal diferente a todos los ahora existentes; tomándose en cuenta una intención estética e innovación formal que seran importantes factores de venta.

## VENTAJAS DEL PRODUCTO DISEÑADO.

Los equipos comerciales demandan la compra de los botes necesarios para el ordeño y que son de paso intermedio hacia el bote final de almacen y transporte.

"El producto propuesto se adapta a un bote de uso común que a su vez sirve para transportarlo; ésto debido al ajuste de tapa que tiene sobre cualquier entrada".

Cuando el bote de leche se llena se tiene que parar el ordeño para vaciarlo e introducirlo una vez más a la operación del ordeño.

"El ordeño no se ve interrumpido cuando el bote se ha llenado, ya que la trampa recibe el contenido lácteo; mientras se hace el cambio a otro vacío".

En un equipo convencional sólo se preocupan por las partes que intervienen con el fluido lácteo al hacer la operación de limpieza, descuidando la estructura de soporte que termina por oxidarse.

"Con la ausencia del carrito de soporte para el equipo y simplificándolo a los elementos más indispensables para la función que desempeñan, el servicio de limpieza como una operación que requiere poca inversión en tiempo como en esfuerzo".

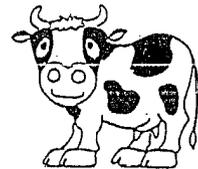
Para los casos de empaque, almacenamiento o resguardo; resulta en la mayoría de los casos indefinido para estos equipos.

"Por su diferencia en proporciones, su manejo de empaque como de almacenamiento tiene como resultado un máximo aprovechamiento del espacio destinado a él".

Desde el punto de vista ergonómico los carritos normales son en algunos casos inadecuados debido a que demandan un piso firme para movilizarse; además, sólo la necesidad de transportar un equipo pesado justifica la utilización de un carrito.

"Al momento de reducir elementos y peso en un equipo más compacto se elimina la posible justificación de un carrito de tal manera que el equipo es más fácil de cargar".

Para los casos en los que se requiera hacer una reparación, es obligado llevar todo el carrito; ocupando gran volumen en el lugar destinado para esta labor.



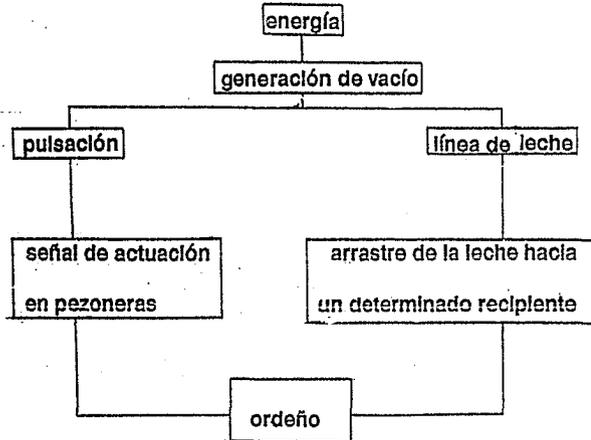
-En los casos de reparación resulta más comodo transportar un elemento compacto y de configuración sencilla".

En el aspecto formal se tuvo que tomar el camino obligado por la distribución de las partes que los conforman, y debido a que son elementos comerciales destinados a infinidad de usos no existe gran libertad ni manejo formal.

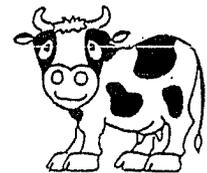
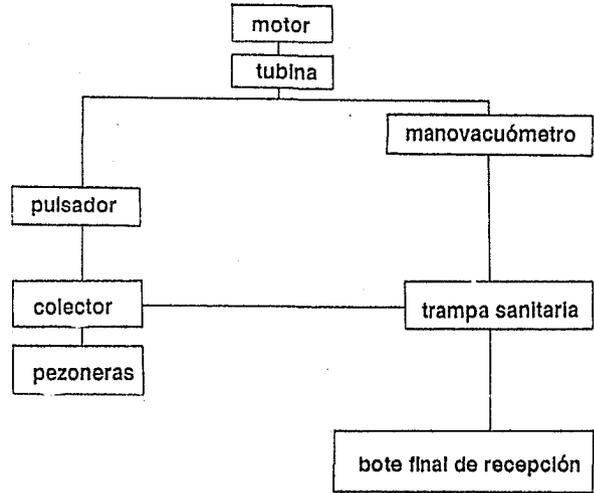
-La propuesta toma en consideración los componentes comerciales necesarios y aquellos que sobre fabricación pueden establecer un concepto formal nuevo; aportando con ésto el valor estético que en todo producto se demanda, acorde a su tiempo y contexto, y sobre todo al lenguaje que se pueda manejar de sus elementos, y de la integración entre ellos".

Para hacer una descripción objetiva del equipo diseñado es importante entender el diagrama de función que describe y las posibles divisiones que se pueden formular de sus componentes según la operación que desempeñan y que a continuación se ilustran:

### DIAGRAMA FUNCION GENERAL.



Ahora un diagrama por componentes que intervienen en la función para después relacionarlos



De la relación que se hace con las dos gráficas anteriores es posible tener una mayor comprensión del trabajo que desempeñan los componentes llegando a la siguiente relación:

**1. Elementos de trabajo en vacío**

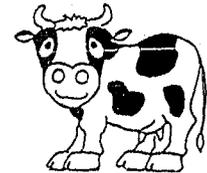
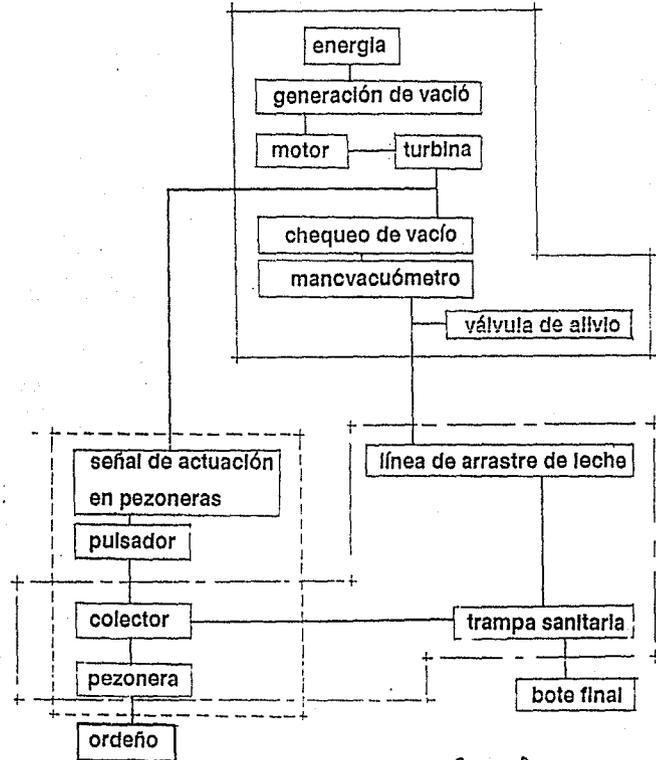
motor, turbina, manovacuómetro y válvula de alivio

**2. Elementos para la señal de pulsación**

pulsador (circuito y mecanismo), divisor de impulsos y pezoneras

**3. Elementos para el arrastre de leche**

trampa sanitaria, colector y pezoneras



## ANALISIS DE CALCULOS. MOTOR

VD = Volumen desplazado (aire).

P = Presión requerida.

F = Fuerza. (N = Newtons).

A = Área (m).

Hg" = Pulgadas de mercurio.

Kw = Kilowatts.

$$H = P_2 - P_1 f + Z_2 - Z_1 + V_2^2 - V_1^2 / 2g,$$

$$PH = V \times Q \times H.$$

$$= 8'6c \times Q \times 10^5 - 0.49 \times 10^5 / f.$$

$$= 0.4 \times 0.51 \times 10^5.$$

$$= 2.4 \times 10^4 \text{ J/M} = 3.4 \times 10^2 \text{ J/S.}$$

$$= 340 \text{ W.}$$

$$PH = 0.45 \text{ Hp.} = 1/2 \text{ Hp.}$$

$$P. \text{ Hidráulica} = \text{aire} \times Q \times h.$$

$$= 1 \text{ Kg/m} (9.81 \text{ m/s}) 0.400 \text{ m} / \text{min.} (1 \text{ min.} / 60 \text{ seg.})$$

$$0.15 \text{ pulg.} / 1 \text{ pulg.} (0.0254 \text{ m}).$$

$$= Q \times \text{Presión } P = gh.$$

$$= 0.400 \text{ m}^3 / \text{min} \quad 1 \text{ min.} / 60 \text{ seg.} \quad [ 13600 \text{ Kg/m}^3 (9.81) 15 \text{ pulg.} 0.0254 \text{ m} / 1 \text{ pulg.}$$

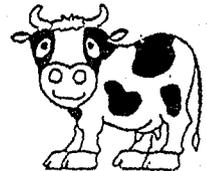
$$= 338.87 \text{ watts.} \quad 1 \text{ Hp} / 0.74 \text{ kw.}$$

$$= 0.45 \text{ Hp.}$$

$$= 1/2 \text{ Hp.}$$

Cálculos realizados por la Facultad de Ingeniería.

ÁREA DE TERMODINÁMICA.



## Datos técnicos

### Elastómero de poliuretano termoplástico con una óptima estabilidad hidrolítica, óptima flexibilidad a baja temperatura y excelente resistencia a los microorganismos

Los siguientes tipos de Elastollan 1100 son actualmente disponibles:  
(los dos números finales indican aproximadamente la dureza Shore)

<b>Elastollan:</b>	1180 A, 1185 A, 1190 A, 1195 A, 1154 D, 1160 D, 1164 D, 1174 D
<b>Estructura química:</b>	Poliuretano a base de poliéter
<b>Elaboración:</b>	Extrusión: Elastollan 1180 A - 1190 A Inyección: Elastollan 1180 A - 1174 D
<b>Aplicaciones:</b>	Piezas técnicas, tubos, perfiles, chaquetas para cables, botas de esquí y calzado de montaña <i>1. KUHNSCHNITZ</i>
<b>Forma de suministro:</b>	Granulado
<b>Embalaje:</b>	Tambores con saco de PE, 100 a 125 kgs neto; contenedores (octabins) con saco de PE, 1.000 kgs neto
<b>Almacenamiento y durabilidad:</b>	Aproximadamente 6 meses en los embalajes originales, almacenados en lugar seco

Este material es inflamable y debe tenerse en cuenta durante su uso. No quemar ni transportar de plástico de hacer con productos y líquidos calientes a causa de la posibilidad de iniciar incendios en la fabricación y aplicación de sistemas producidos. De las pocas indicaciones por razones de seguridad, el fabricante de productos producidos por inyección debe ser reconocido por el fabricante de molde y el moldeador.

**Elastogran**  
Polyurethan-Elastomere GmbH  
Case postale 1107 • D-2844 Lamsforth  
Tel. (054 43) 120 • Telex 941 232 elgra d  
Telefax (054 43) 12555

## Contracción

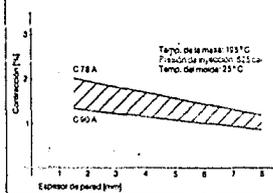
Los siguientes parámetros influyen sobre la contracción en la elaboración del Elastollan:

- el diseño de la pieza
- el espesor de pared
- la forma de entrada
- las condiciones de elaboración, especialmente
  - temperatura de la masa
  - presión de inyección
  - presión posterior
  - temperatura del molde

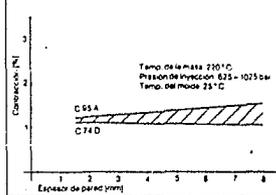
La contracción total se compone de la contracción de molde + la contracción posterior

Los dos siguientes diagramas muestran la contracción total de la serie Elastollan C en función del espesor de pared y de la dureza Shore.

Contracción del Elastollan C 78 A - C 90 A



Contracción del Elastollan C 95 A - C 74 D



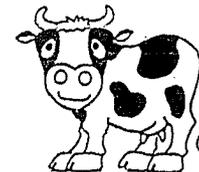
## Tratamiento posterior

Se aconseja templar las piezas acabadas de Elastollan para obtener sus óptimas propiedades de uso.

Han dado buen resultado las siguientes temperaturas y tiempo de templado:  
Dureza hasta 85 Shore A: 20 h a 80°C  
Dureza superior a 85 Shore A: 20 h a 100°C

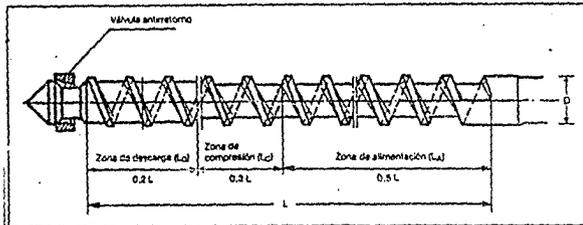
El templado se puede realizar en hornos con circulación de aire.

Igualmente se pueden alcanzar las propiedades de las piezas templadas mediante un almacenamiento de las mismas durante varias semanas a temperatura ambiente.



## Máquina de moldeo por inyección

Para la elaboración del Elastollon se usan las máquinas de moldeo por inyección equipadas con husillos de 3 zonas. Ha dado buen resultado la siguiente construcción del husillo.



### Valores orientativos para la geometría del husillo

Longitud de las zonas de trabajo	
Longitud total	L 16 - 20 D
Zona de alimentación	$L_a$ 0,5 L
Zona de compresión	$L_c$ 0,3 L
Zona de descarga	$L_d$ 0,2 L

Profundidades del filete según el diámetro del husillo		
D (mm)	Profundidades del filete	
	Zona de alimentación (mm)	Zona de descarga (mm)
30	5	2,5
50	8	3,0
70	8	4,0

La relación de compresión debería ser 1 : 2 y nunca superar el valor de 1 : 3.

La máquina de moldeo por inyección debe tener una alta fuerza motriz a causa de las propiedades específicas del material Elastollon.

Es importante la instalación de una válvula antirretorno.

Se pueden utilizar tanto boquillas abiertas como también boquillas de cierre. Se ha de prestar atención que los canales de flujo muestren la forma más favorable para el flujo y no presenten ángulos muertos en los cuales se pueda retener la masa fundida y depositarse después de haber sido dañada térmicamente.

## Elaboración

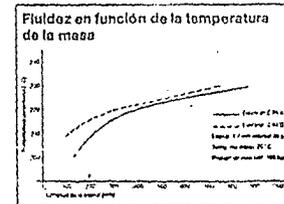
Una exacta y uniforme temperatura en el cilindro y en la boquilla es importante para una elaboración satisfactoria de piezas con una constante calidad de alto nivel.

Márgenes de la temperatura de la masa	
Márgen de dureza Shore del Elastollon	Márgen de la temperatura de la masa
78 A hasta 85 A	185 °C hasta 205 °C
85 A hasta 95 A	195 °C hasta 220 °C
50 D hasta 74 D	210 °C hasta 230 °C

La temperatura debe aumentar en unos 10 - 20 °C de la zona de alimentación a la zona de descarga. La temperatura de la boquilla se ha de ajustar a la temperatura de la masa.

Se aconseja realizar un control de la regulación de la temperatura, mediante la medición de la temperatura de la masa en la boquilla y en su caso ajustarla al valor requerido.

El siguiente diagrama muestra la influencia de la temperatura de la masa sobre la fluidez del material.



El número de revoluciones del husillo debe ser de 30 a 120 rpm según el diámetro del husillo D.

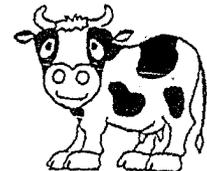
Ejemplos:

Diámetro del husillo (D)	No. de revoluciones (rpm)
30 mm	120
50 mm	80
70 mm	65
120 mm	30

Otros parámetros de la máquina son:

- Presión de inyección 30 - 180 bar
- Presión posterior 30 - 140 bar
- Contrapresión 5 - 40 bar tan baja como sea posible pero, dependiendo de la entrada, del espesor de la pared y del camino de flujo.
- Velocidad de inyección

\* Presión de regulación del sistema hidráulico.



## Moldes

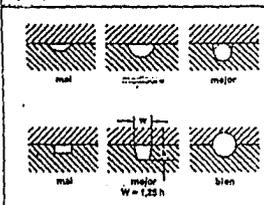
**Materiales para la construcción de moldes**  
Los moldes de acero o de aleaciones de acero usados normalmente para la elaboración por inyección son apropiados igualmente para la elaboración de Elastollan. Se utilizan igualmente con éxito moldes de metales no férricos, preferentemente aleaciones de aluminio. Estos moldes de costos más bajos se utilizan muchas veces en la industria del calzado.

### Bebedero cónico

El bebedero cónico debe ser lo más corto posible y tiene que tener una conicidad total de por lo menos 8°. Se aconseja prevenir un enganche de retención para su mejor extracción.

El diámetro del bebedero cónico se ha de ajustar al diámetro de la boquilla. Este tiene que ser como mínimo 0,5 mm más pequeño que el bebedero cónico. El mayor diámetro del bebedero se ha de ajustar al mayor espesor de pared de la pieza. El lugar de entrada a la pieza debe encontrarse en la parte de mayor espesor de pared.

### Ejemplos de secciones de los canales



### Canales de alimentación

Las propiedades reológicas del Elastollan requieren un dimensionamiento amplio de los canales de alimentación. Con ello se evitan zonas de cizallamiento locales y se obtiene una mejor transmisión de presión para el llenado de la cavidad.

Una sección transversal circular del canal de alimentación es la más conveniente para el comportamiento de fluidos de Elastollan.

Caminos de flujo de igual longitud en el sistema de canales de alimentación garantizan un llenado uniforme de las cavidades.

La posibilidad de utilizar moldes con bebederos de canal caliente es limitada.

### Entradas

Para la elaboración del Elastollan se han de utilizar entradas grandes (30-40% mayores que por ejemplo para poliamida).

Se pueden utilizar bebederos cónicos, de sombrilla, anulares y de banda. Piezas pequeñas se fabrican también con bebedero puntiforme.

Las entradas submarinas no son aconsejables por la alta elasticidad del material. Este caso se da sobre todo en los tipos blandos del Elastollan.

### Salidas de aire

El aire encerrado en la cavidad del molde debe escapar fácilmente en lugares adecuados al inyectar la masa fundida para evitar quemaduras por el aire comprimido (efecto de motor diesel!).

Los canales de aireación se instalan en la superficie de separación, en pozos o en pemos con una profundidad de 0,02 a 0,05 mm.

### Superficie del molde

Superficies de la cavidad con una espereza de hasta 35µ son las más convenientes para un buen desmoldeo en la elaboración del Elastollan, sobre todo en el caso de los tipos blandos.

Superficies pulidas o cromadas pueden presentar dificultades en el desmoldeo por adherencia.

### Desmoldeo

Para poder desmoldear bien se han de construir los extractores de 2 a 3 veces más grandes que en los termoplásticos duros. Además se han de prever éstos con canales de aireación para evitar la formación de vacío.

La flexibilidad del Elastollan con una dureza Shore baja permite entalladuras mayores con buena posibilidad de desmoldeo.

Un alargamiento corto durante el desmoldeo se resiste sin daños. Un ejemplo para este hecho son los fuelles.

El tiempo de desmoldeo depende sobre todo de la temperatura del molde y de la dureza del material.

### Regulación de la temperatura del molde

Un buen sistema de regulación de la temperatura del molde es condición básica para la producción de piezas de alta calidad, ya que la temperatura del molde influye decisivamente sobre la superficie, la contracción, la deformación y las tolerancias.

Según la pieza acabada se usan temperaturas del molde de 15-70°C.

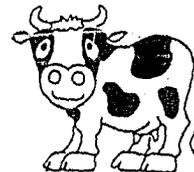
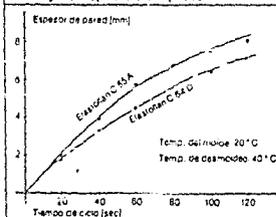
Una deformación de las piezas acabadas se puede evitar mediante una regulación independiente y diferente de las dos mitades del molde.

### Piezas Insertadas

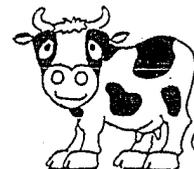
Las piezas insertadas se pueden recubrir por inyección sin problemas. Las piezas metálicas deben ser libres de grasa y deben ofrecer posibilidades para un anclaje como por ejemplo taladros, entalladuras, moleteado o ranuras. Se puede mejorar esta unión mediante utilización de adhesivos de contacto. Los adhesivos de contacto apropiados son suministrados por los fabricantes de colas.

Se deben utilizar en estos casos los tipos de Elastollan sin lubricante interno.

Tiempo de ciclo en función de la dureza Shore y del espesor de la pared



Propiedades físicas	1180 A	1185 A	1190 A	1195 A	1154 D	1160 D	1164 D	1174 D	medida	norma DIN
Dureza	80 ± 2	87 ± 2	92 ± 2	96 ± 2	—	—	—	—	Shore A	53 505
Dureza	30 ± 2	36 ± 2	42 ± 2	47 ± 3	53 ± 2	60 ± 2	64 ± 2	73 ± 3	Shore D	53 505
Densidad	1,11	1,12	1,13	1,15	1,17	1,18	1,19	1,20	g/cm <sup>3</sup>	53 479
Resistencia a la rotura medida con probeta normalizada de ensayos S 2, velocidad de deformación de 100 mm/min.	45	50	50	50	55	55	55	55	N/mm <sup>2</sup>	53 504
Alargamiento a la rotura	600	600	500	450	400	350	350	300	%	53 504
Valor de tensión 20 %	2,0	2,5	4,5	6	10	12	15	25	N/mm <sup>2</sup>	53 504
Valor de tensión 100 %	4,5	6	8,5	10	15	20	25	30	N/mm <sup>2</sup>	53 504
Valor de tensión 300 %	8,0	10	16	18	30	35	45	50	N/mm <sup>2</sup>	53 504
Resistencia al crecimiento de desgarra	55	60	80	90	110	130	140	200	N/mm	53 515
Pérdida por abrasión	35	35	35	35	35	35	35	35	mm <sup>3</sup>	53 516
Deformación permanente por compresión a temperatura ambiente	25	25	25	30	40	40	40	50	%	53 517
Deformación permanente por compresión a 70 °C	45	45	45	45	50	50	50	55	%	53 517
Resistencia al frío	— 50	— 50	— 50	— 50	— 50	— 50	— 45	— 30	°C	53 513
Resistencia a la rotura después de inmersión en agua durante 42 días a 80 °C	30	30	35	40	40	40	40	40	N/mm <sup>2</sup>	53 504
Alargamiento a la rotura después de inmersión en agua durante 42 días a 80 °C	650	650	550	450	400	350	350	300	%	53 504
Envejecimiento a alta temperatura 7 días a 120 °C										
Reducción máxima de la resistencia de tracción	—	< 30	< 30	—	—	—	—	—	%	53 504
Reducción máxima del alargamiento a la rotura	—	< 30	< 30	—	—	—	—	—	%	53 504



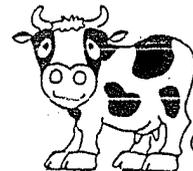
# Elastollan® Chemical Resistance

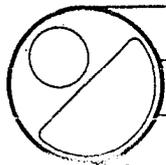
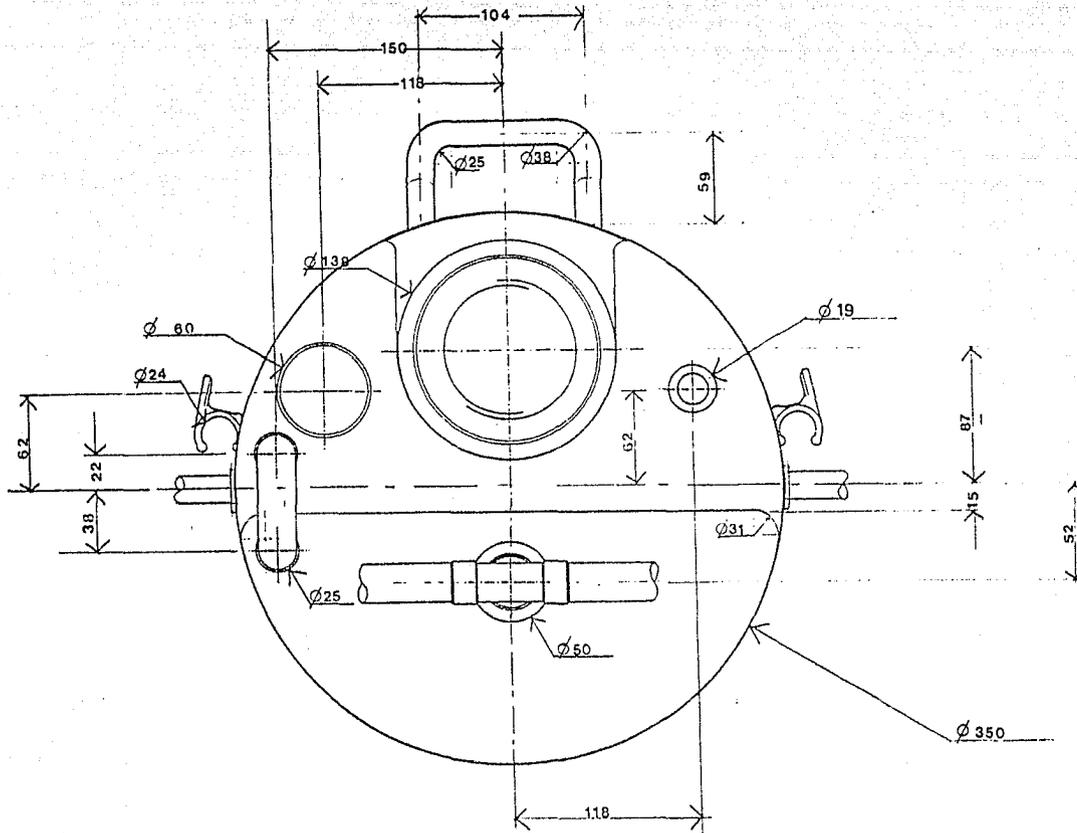
Evaluation:   
 ● excellent 0 - 3% change   
 ○ good 3 - 15% change   
 ⊙ fair 16 - 30% change   
 ○ poor more than 30% change   
 ○ dissolves

	Polyester-TPU C 85 A   C 64 D		Polyether-TPU 1185 A   1164 D	
Acetic Acid 3 n	○	-	○	*
Acetone	-	-	-	-
Aluminium Chloride 10 % Sol	-	-	○	○
Ammonia 3 n	-	-	-	-
Ammonium Chloride 10 % Sol	-	-	○	○
Aniline	-	-	-	-
ASTM-Fuel A	-	-	-	-
ASTM-Fuel B	○	○	○	○
ASTM-Fuel C	○	○	○	○
ASTM-Oil 1	-	-	-	-
ASTM-Oil 2	-	-	-	-
ASTM-Oil 3	-	-	-	-
Benzene	-	-	-	-
Benzyl Alcohol	○	○	○	○
Bleach (sodium hypochlorite 10% Sol)	-	-	-	-
Brake Fluid ATF	-	○	-	○
Brake Fluid ATF	-	○	-	○
Butane	○	○	○	○
Ethyl Acetate	-	-	-	-
Ethyl Alcohol	○	○	-	-
Calcium Chloride 10 % and 30 % Sol	-	-	○	○
Carbon Disulphide	○	○	-	-
Carbon Tetrachloride	○	○	-	○
Caustic Soda Sol 10 %	-	-	-	-
Chlorobenzene	-	-	-	-
Chloroform	-	-	-	-
Chromic Acid 3 n	-	-	-	-
Chromic Acid 3 n	○	○	○	○
Cyclohexane	-	-	-	-
Cyclohexanone	-	-	-	-
Isobutyl	○	○	○	○
Isobutyl	-	-	○	○

	Polyester-TPU C 85 A   C 64 D		Polyether-TPU 1185 A   1164 D	
Dimethyl Acetamide	○	○	○	○
Dimethyl Formamide	○	○	○	○
Distilled Water	*	*	*	*
Ethanol	○	○	○	○
Ether	○	○	○	○
Ethyl Acetate	-	-	-	-
Ethylene Chloride	○	○	○	○
Ferric Chloride 10 % Sol	○	○	○	○
Formic Acid 3 n	○	○	-	-
Freon 12	○	○	○	○
Freon 22	○	○	○	○
Gear Box Oil SAE 90	-	-	-	-
Glycerine	-	-	-	-
Glycol	-	-	-	-
Hydrochloric Acid 3 n	-	-	-	-
Hydrogen Peroxide 3 %	-	-	-	-
iso-Octane = Fuel 1*	-	-	-	-
iso-Octane 70 % - 30 % Toluene = Fuel 2**	○	○	○	○
iso-Octane 50 % - 50 % Toluene = Fuel 3**	○	○	○	○
iso-Propanol	○	○	○	○
Kerosene	-	-	-	-
Lactic Acid 3 n	○	○	○	○
Lubricating Grease: Calcium based	-	-	-	-
Lubricating Grease: Lithium based	-	-	-	-
Lubricating Grease: Sodium based	-	-	-	-
Magnesium Chloride 10 % and 30 % Sol	-	-	○	-
Methane	○	○	○	(○)
Methanol	○	○	○	○
Methyl Acetate	-	-	-	-
Methyl Ethyl Acetate	-	-	○	(○)
Methyl Glycol	-	-	-	-
Methyl Glycol Acetate	-	-	-	-

	Polyester-TPU C 85 A   C 64 D		Polyether-TPU 1185 A   1164 D	
Methyl Glycol	-	-	-	-
Mineral Oil	-	-	-	-
Nitric Acid 3 n	○	○	-	○
N-Methyl Pyrrolidone	○	○	○	○
Oil	-	-	-	-
Paraffin Oil	-	-	-	-
Perchloroethylene	-	-	-	-
Petroleum	-	-	○	-
Petroleum Ether	-	-	-	-
Phosphoric Acid 3 n	-	○	-	-
Potassium Chloride 10 % and 40 % Sol	-	-	○	○
Potassium Dichromate 10 % Sol	-	-	○	-
Potassium Hydroxide 3 n	-	-	-	-
Potassium Nitrate	○	○	○	○
Potassium Permanganate 5 % Sol	○	○	-	-
Tricresyl	○	○	○	○
Pyridine	-	-	○	○
Salt Water: Iron salts	-	-	-	-
Sodium Bisulfate 10 % Sol	○	○	○	○
Sodium Chloride 10 % Sol	-	-	○	-
Sodium Hypochlorite Sol. Ph. 13	-	-	-	-
Sodium Sulfate	○	○	○	○
Sulfuric Acid 3 n	-	-	-	-
Temperature: Blue Oil	○	○	○	-
Tetrachloroethylene	-	-	-	-
Tetrahydrofuran	-	-	-	-
Toluene	-	-	-	-
Trichloroethylene	-	-	-	-
Xylene	-	-	-	-





VISTA SUPERIOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

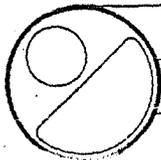
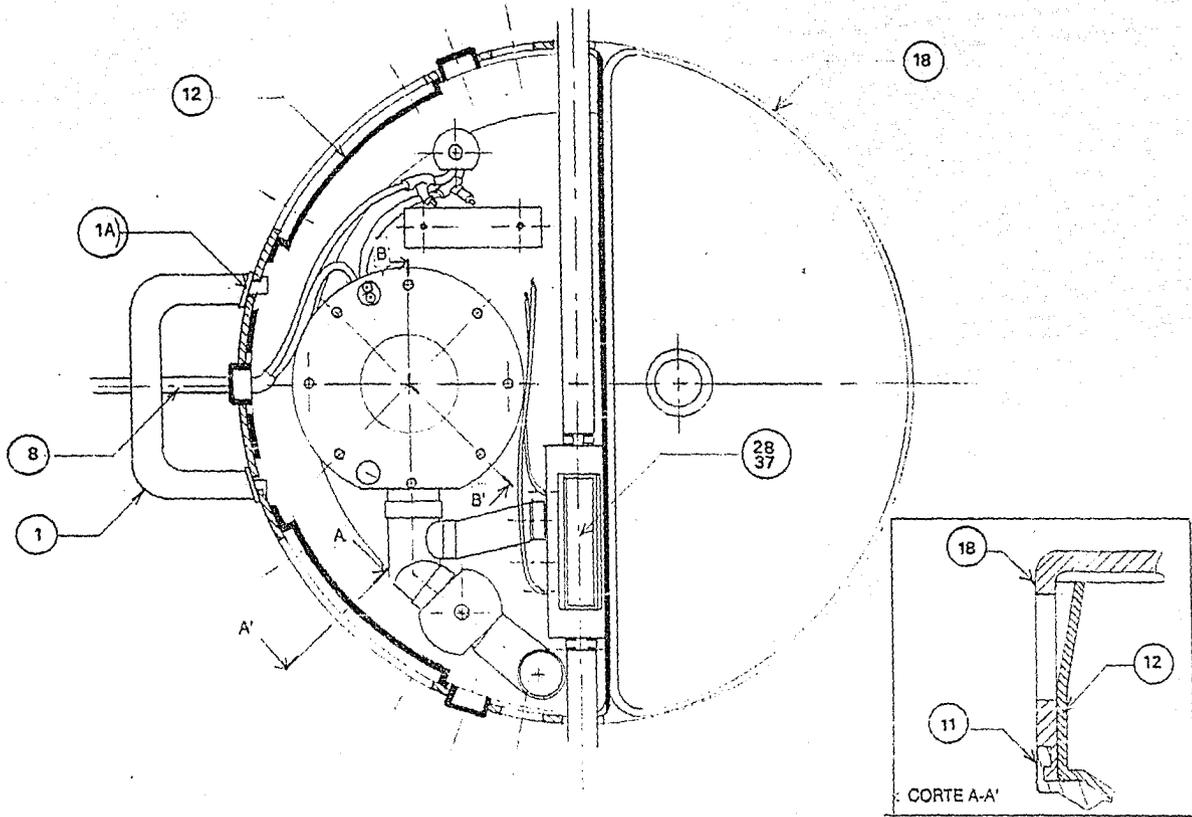
U.N.A.M.

Pieza:

Cotas: mm.

Escala: S/E





**CORTE SUPERIOR**

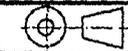
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO  
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

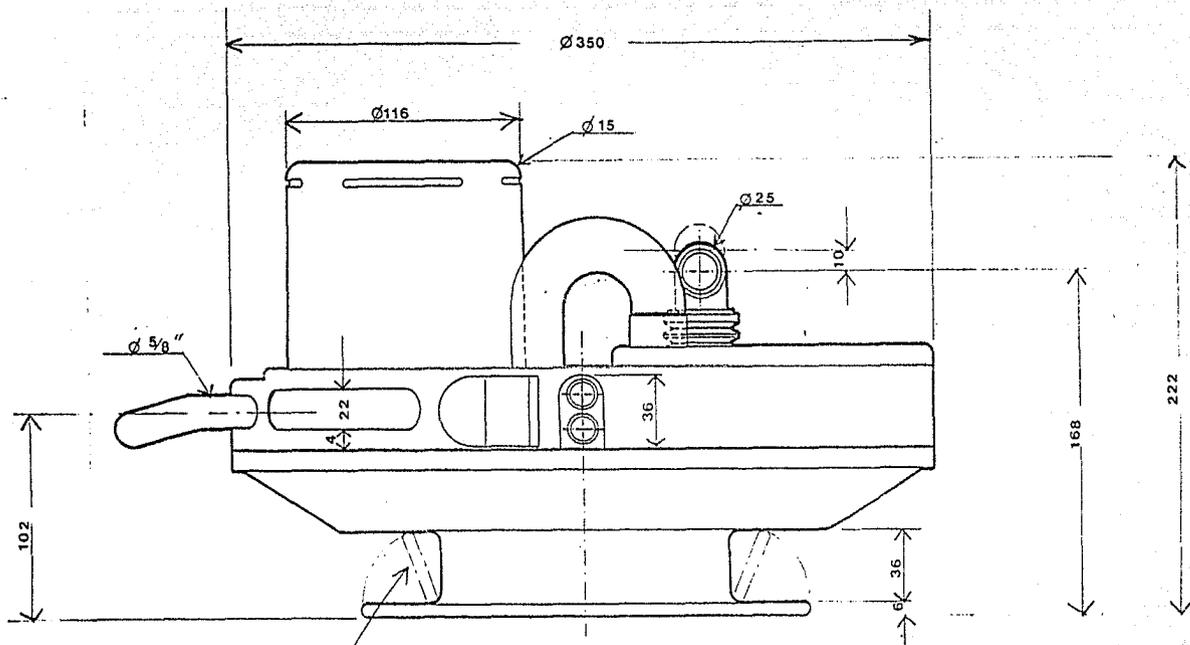
U.N.A.M.

Pieza:

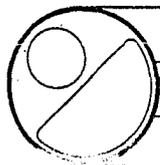
Cotas: mm.

Escala: S/E





Movimiento de labio de ajuste



VISTA LATERAL

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

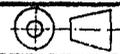
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

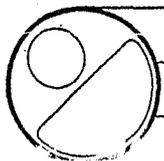
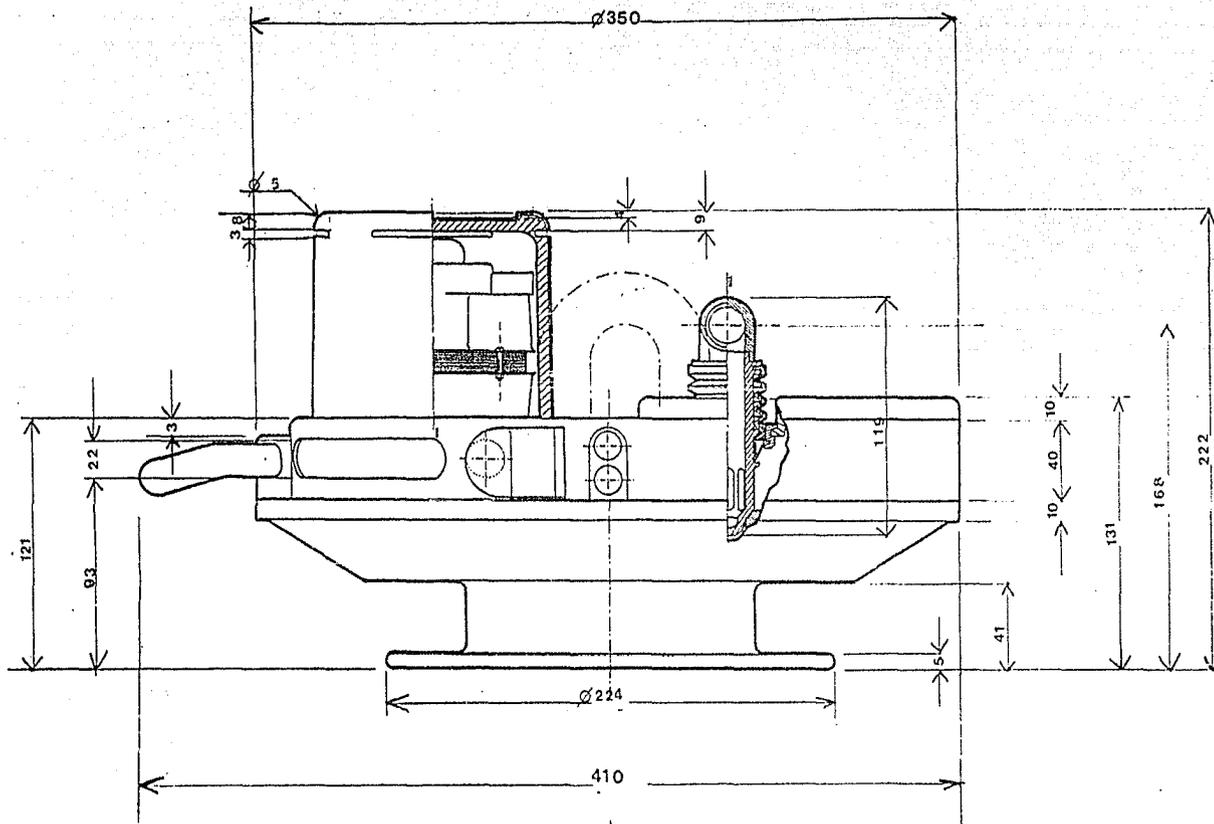
U.N.A.M.

Cotas: mm.

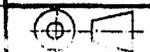
Pieza:

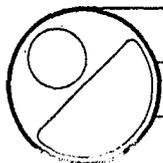
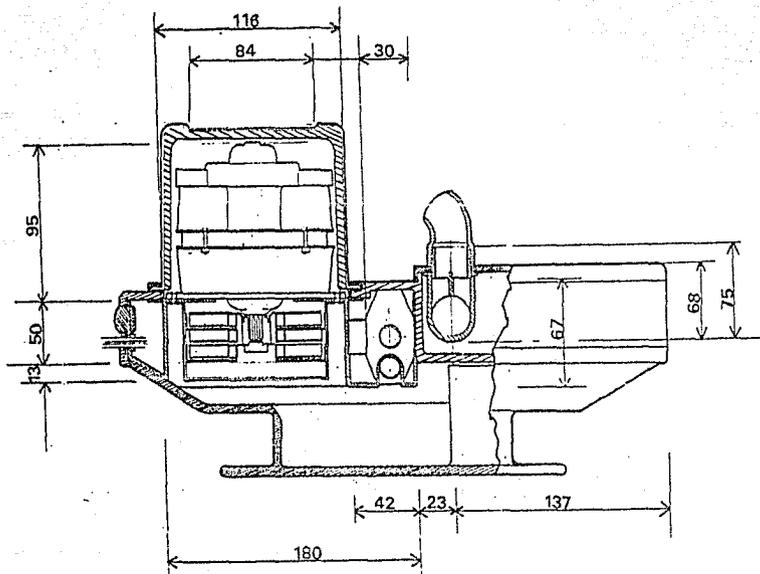
Escala: S/E





<p>VISTA LATERAL CON CORTE</p>	<p>U.N.A.M.</p>	<p>Pieza:</p>
<p>DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO</p>	<p>Cotas: mm.</p>	<p>Escala: S/E</p>
<p>EQUIPO DE ORDENO PORTATIL</p>		





VISTA LATERAL CON CORTE

U.N.A.M.

Pieza:

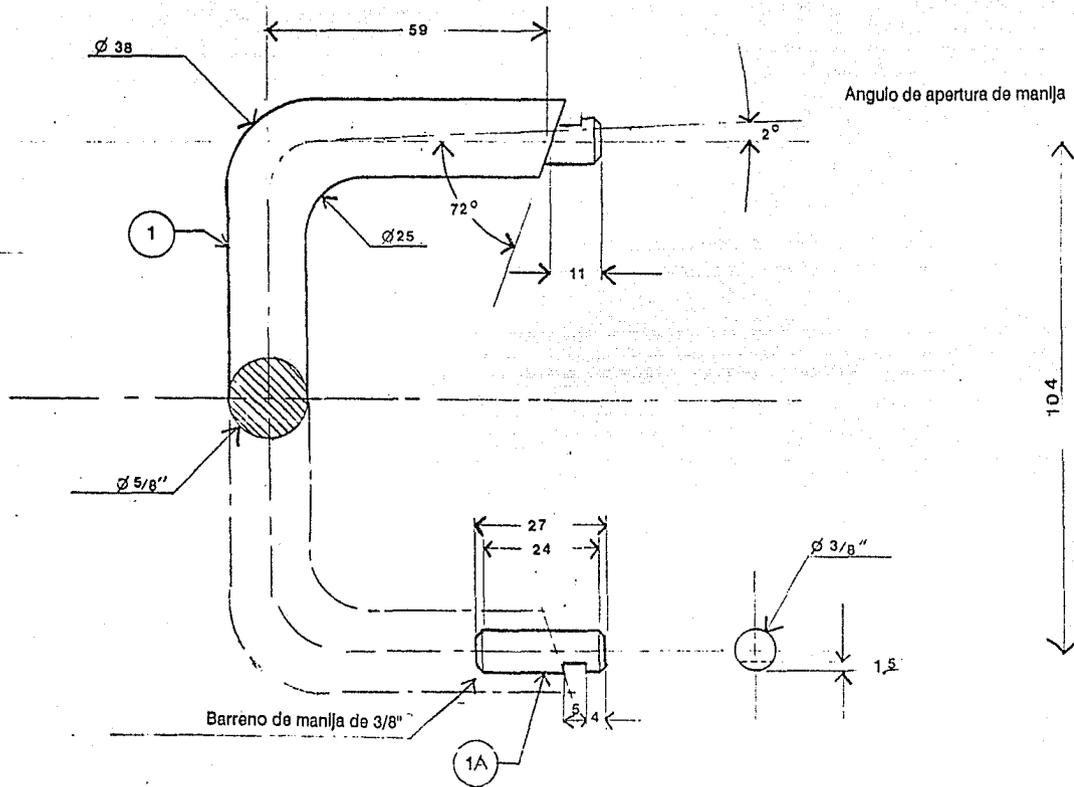
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

Cotas: mm.

Escala: S/E.

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





MANIJA - PERNOS

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

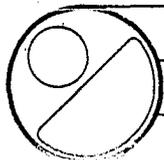
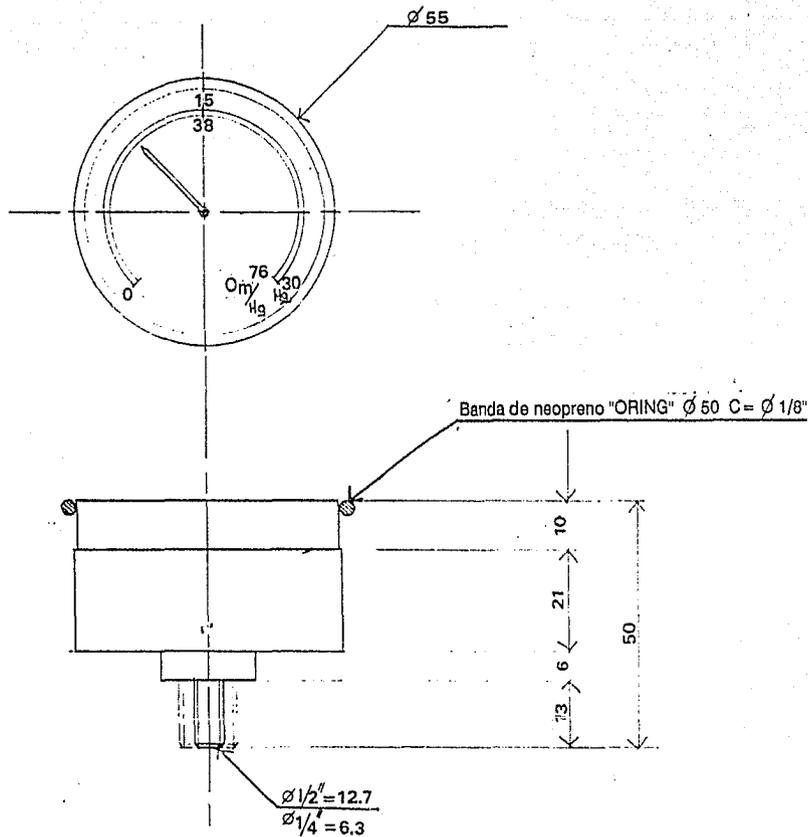
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza: 1 = 1A

Escala: S/E





MANOVACUOMETRO MOD. 51-110 SIEMENS

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

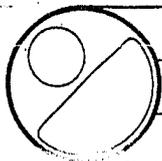
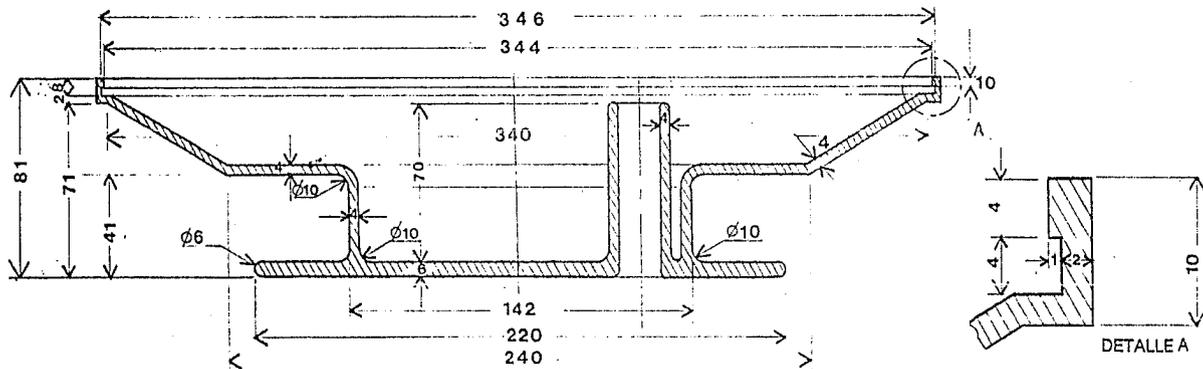
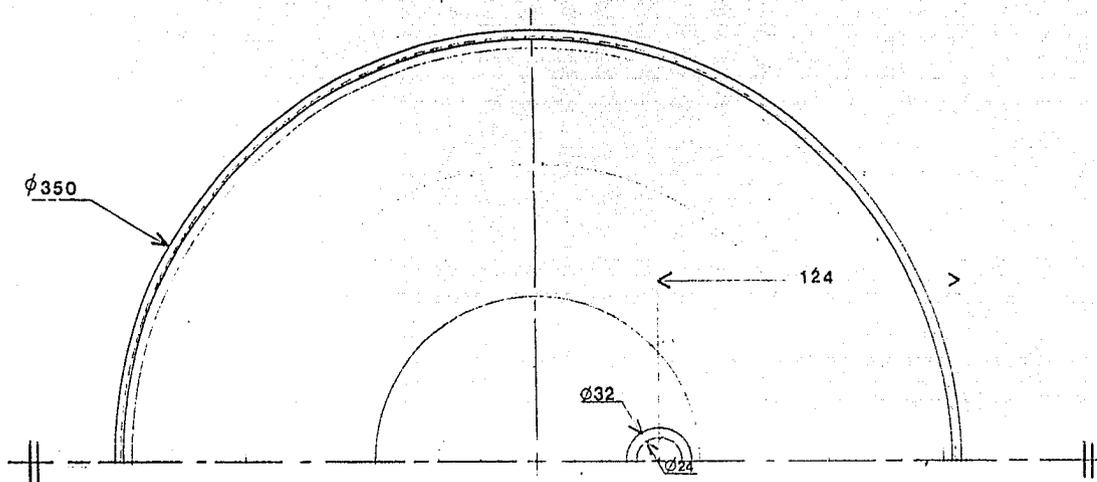
U.N.A.M.

Pieza: 3

Cotas: mm.

Escala: S/E





GOMA DE AJUSTE

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

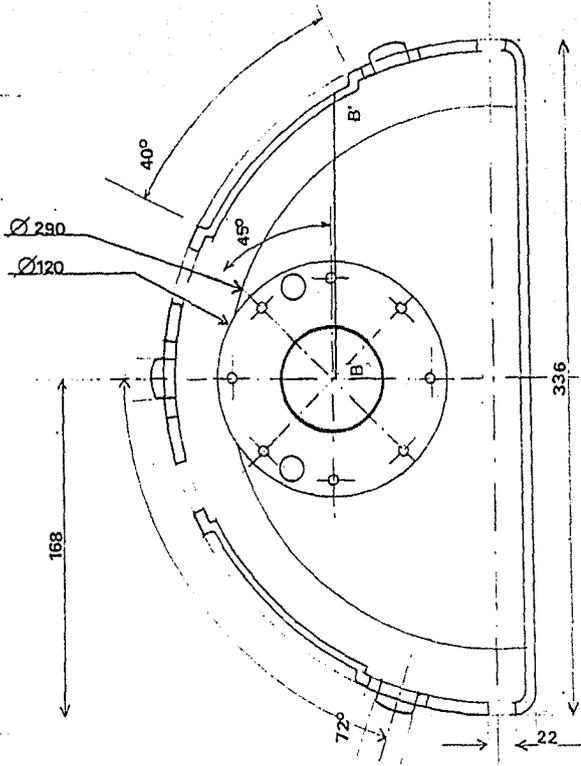
U.N.A.M.

Pieza: 11

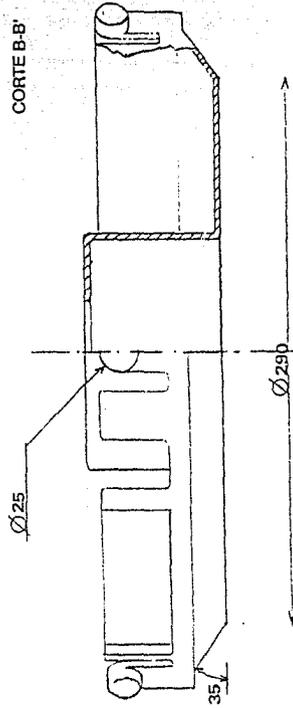
Cotas: mm.

Escala: S/E





VISTA SUPERIOR



VISTA LATERAL



BASE COMP. ELECTRONICOS

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

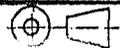
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

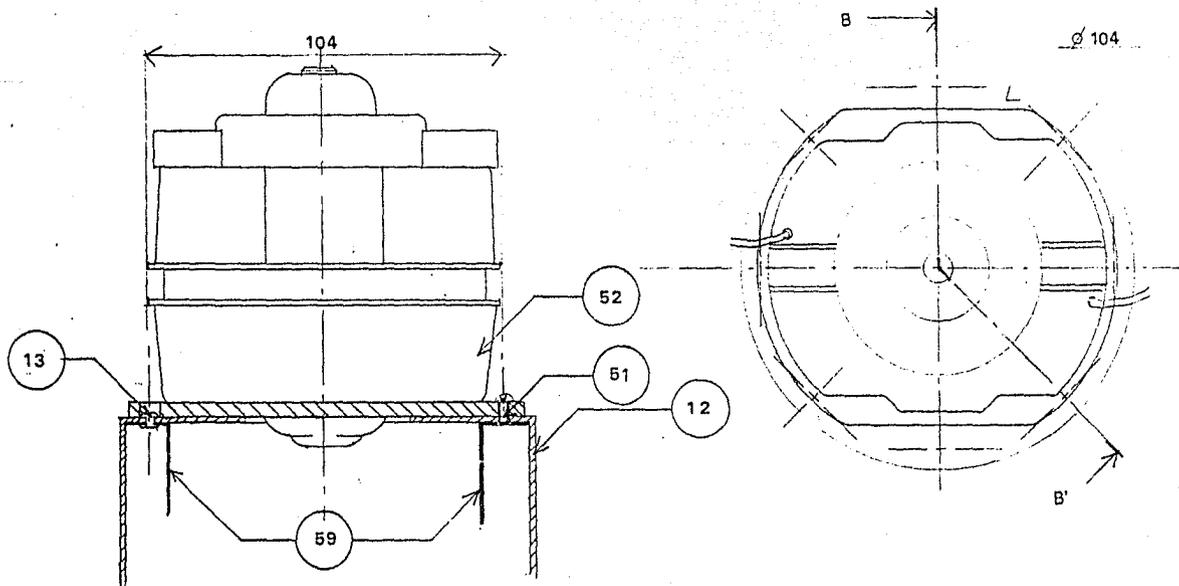
U.N.A.M.

Pieza: 12

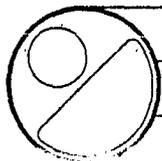
Cotas: mm.

Escala: S/E





CORTE B-B'



ENSAMBLE PZAS. 12,13,51,52,59.

DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

FOLIO DE ORDENO PORTATIL

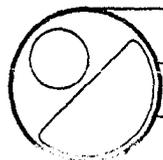
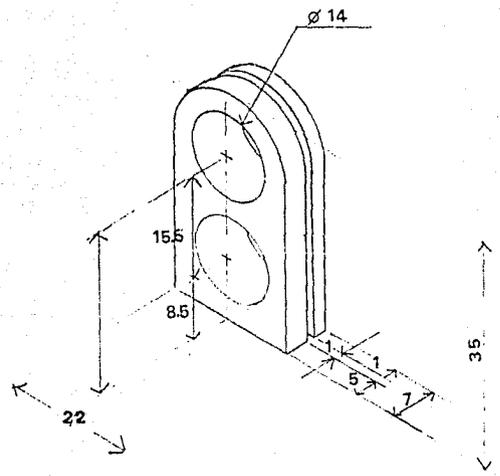
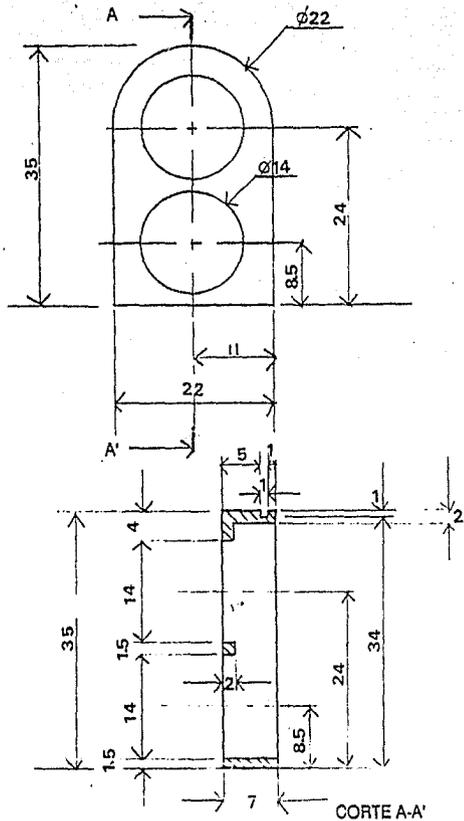
U.N.A.M.

Cotaa: mm.

Pieza:

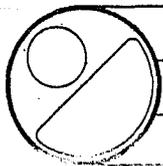
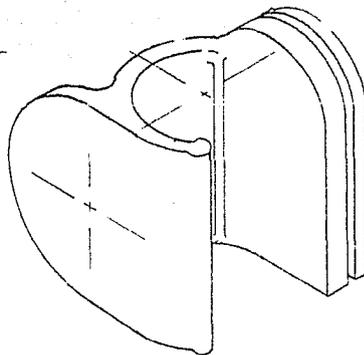
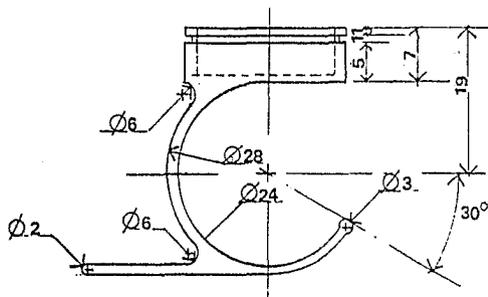
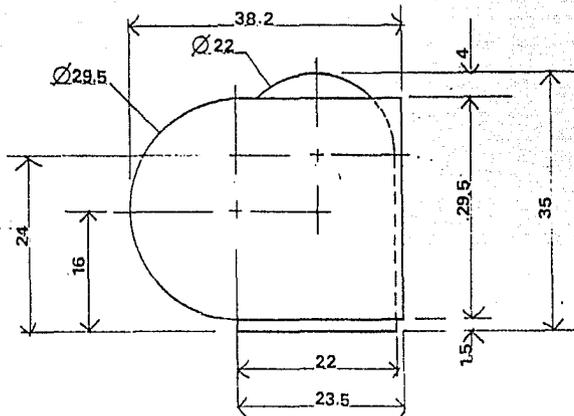
Escala: S/E





**CONECTOR DE PULSACIONES**  
 DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO  
 EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

U.N.A.M.	Pieza: 15
Cotas: mm.	Escala: S/E



ARILLO DE SUJECION

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

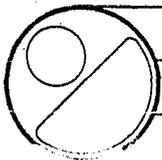
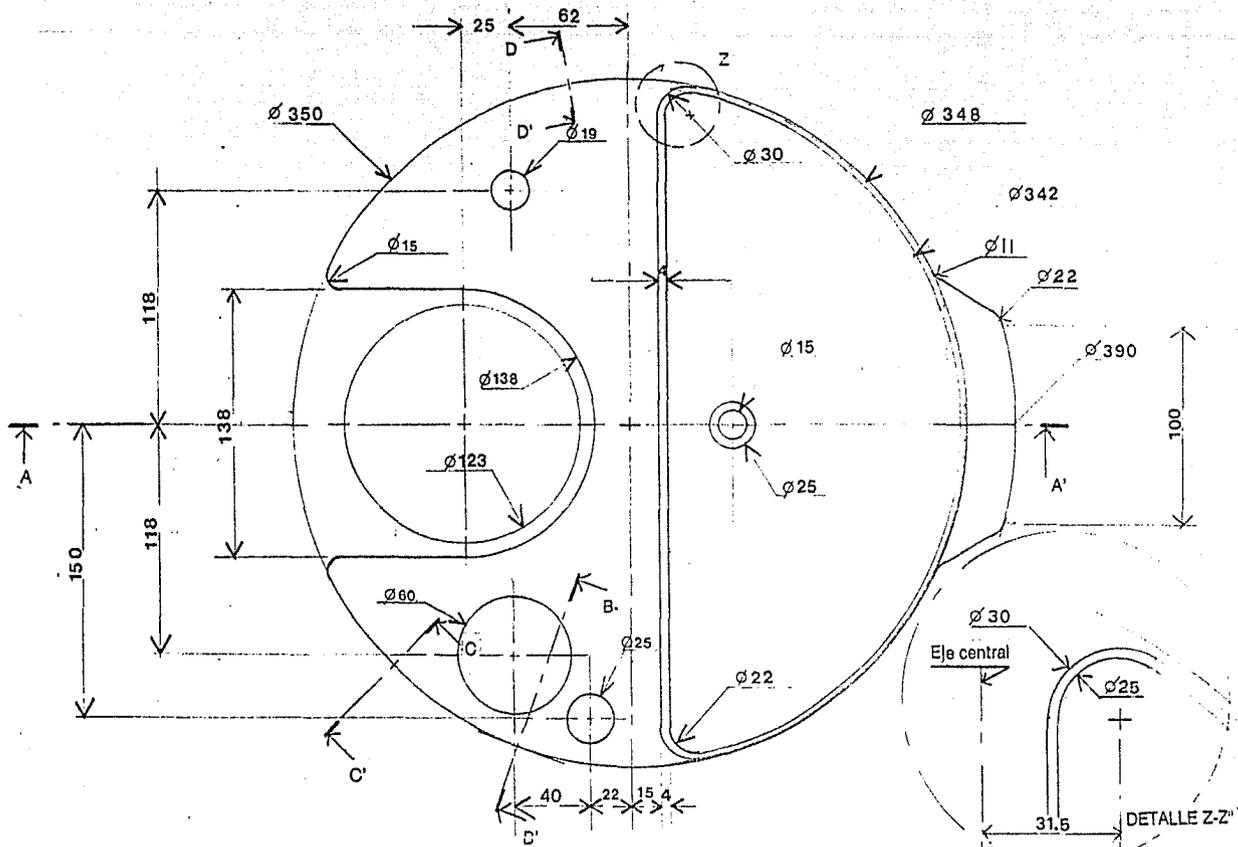
U.N.A.M.

Pieza: 17

Cotas: mm.

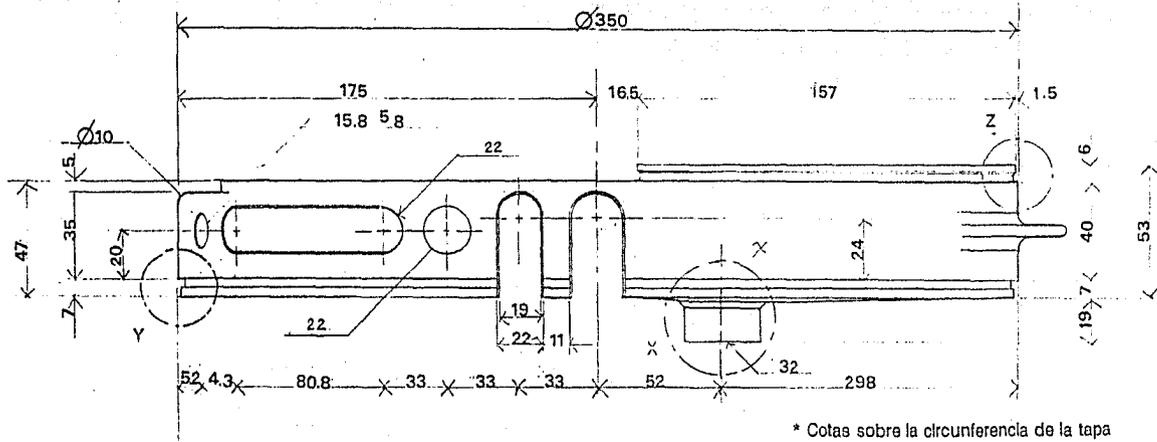
Escala: S/E



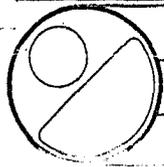
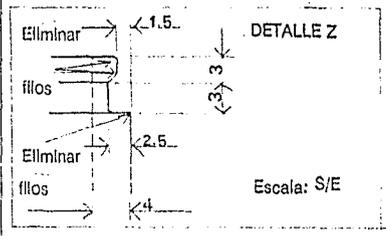
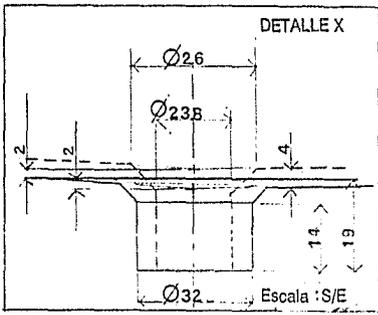
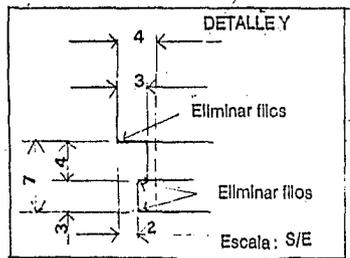


CARCAZA DE ALUMINIO  
 DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO  
 EQUIPO DE ORDEN PORTATIL

U.N.A.M.	Pieza: 18
Cotaa: mm.	Escala: 1:2.5



\* Cotas sobre la circunferencia de la tapa de aluminio en vista superior.



CARCAZA DE ALUMINIO

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

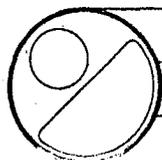
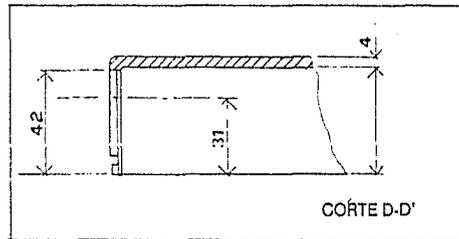
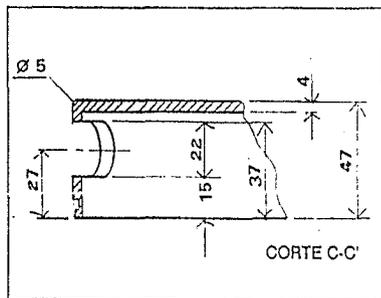
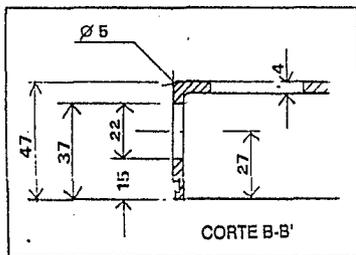
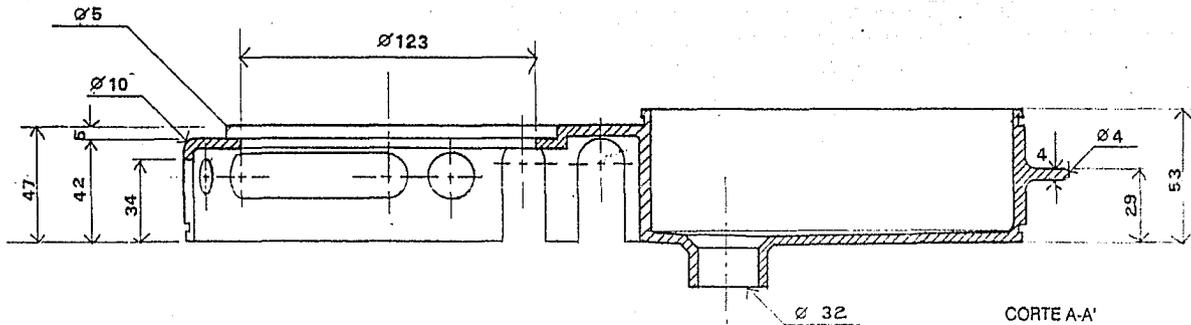
U.N.A.M.

Pieza: 18'

Cotas: mm.

Escala: S/E





CARCAZA DE ALUMINIO

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

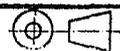
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

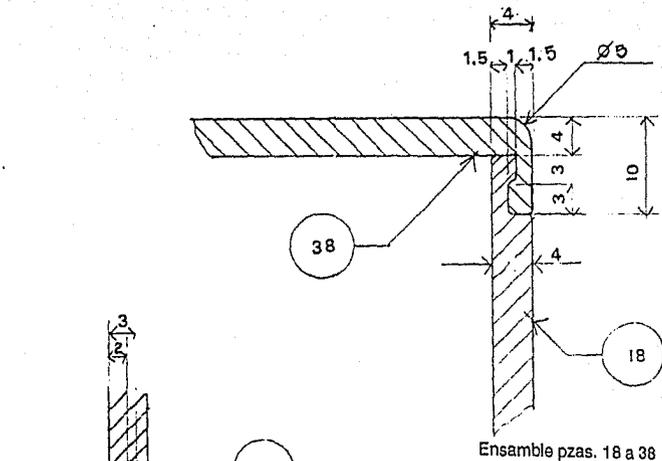
U.N.A.M.

Pieza: 18

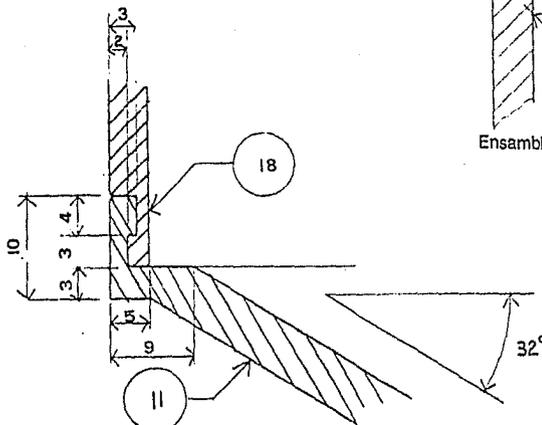
Cotas: mm.

Escala: S/E

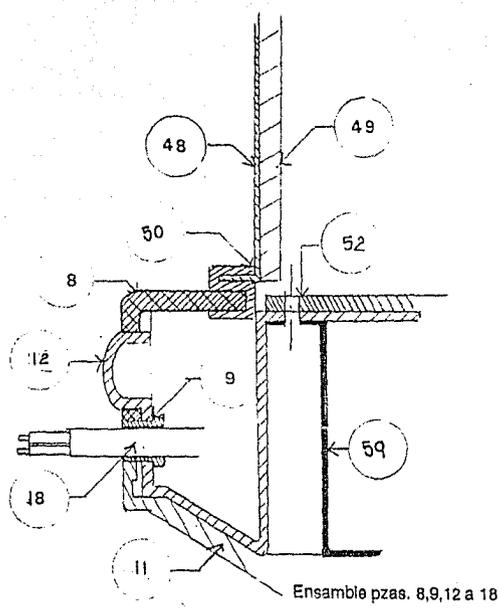




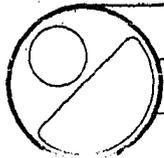
Ensamble pzas. 18 a 38



Ensamble pzas. 11 a 13



Ensamble pzas. 8,9,12 a 18



ENSAMBLE PZAS. 11,18,38.

DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

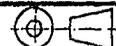
FQI I IPO DE ORDENO PORTATIL

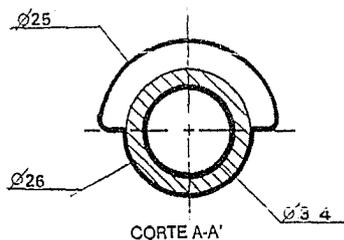
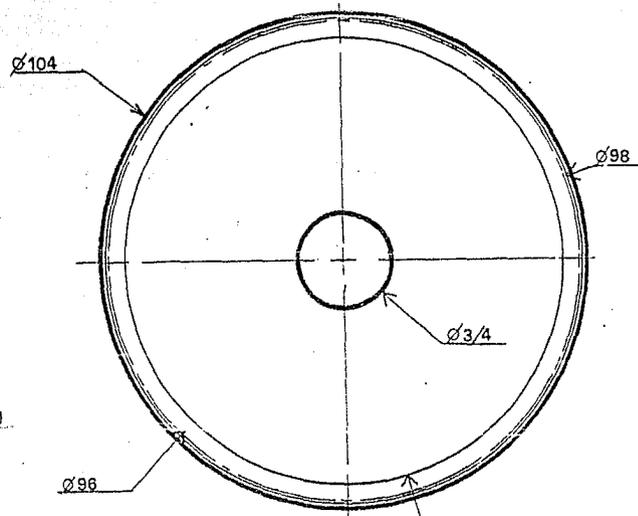
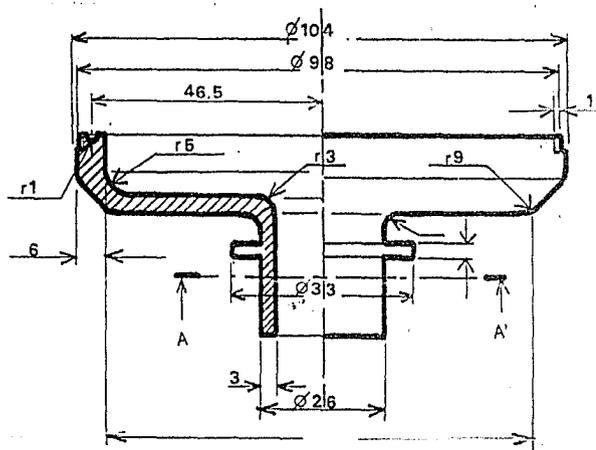
U.N.A.M.

Plaza:

Cotas: mm.

Escala: S/E





TAPA INFERIOR COLECTOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

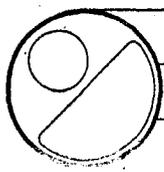
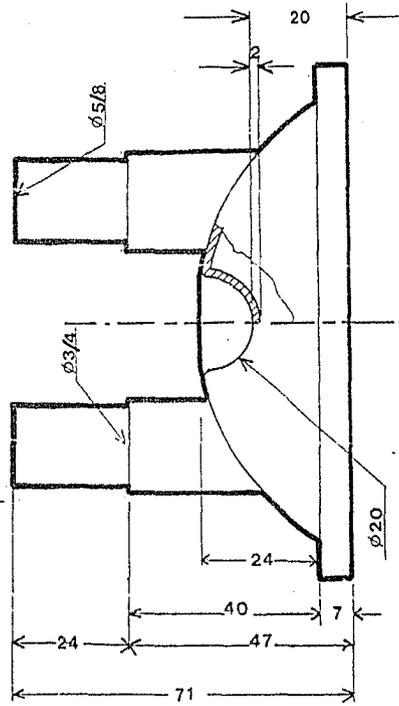
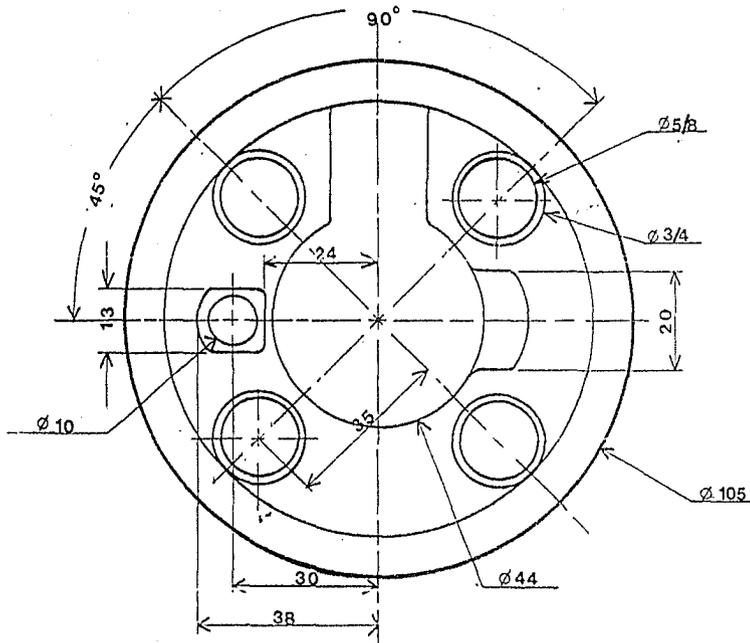
U.N.A.M.

Pieza: 20

Cotas: mm.

Escala: S/E





TAPA SUPERIOR COLECTOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

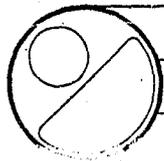
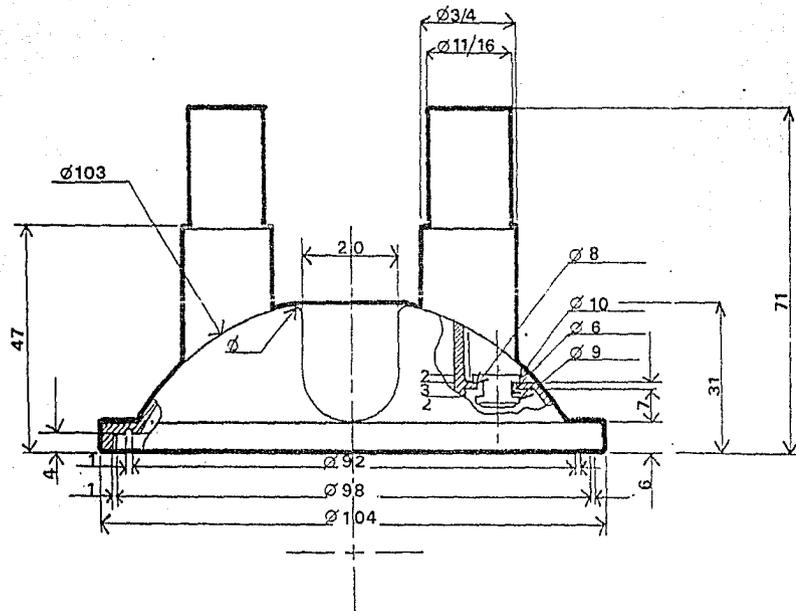
U.N.A.M.

Plaza: 22

Cotas: mm.

Escala: 1:1





TAPA SUPERIOR COLECTOR-

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

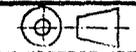
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

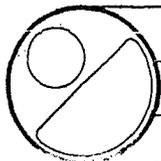
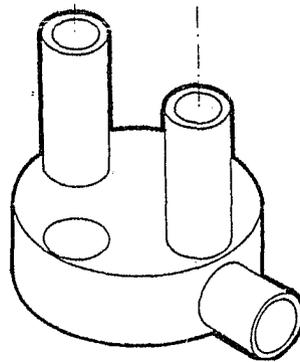
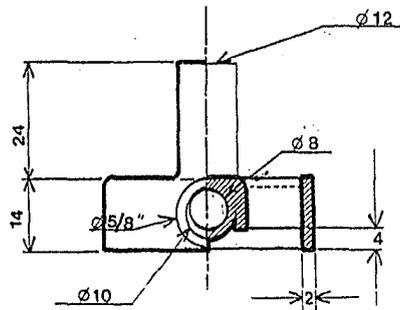
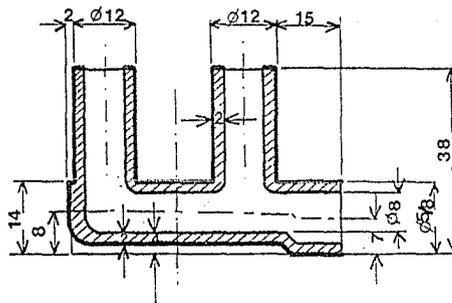
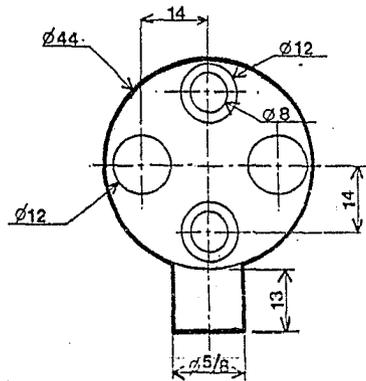
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza: 22

Escala: 1:1





DIVISOR DE PULSACIONES

DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

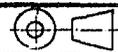
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

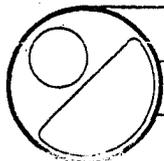
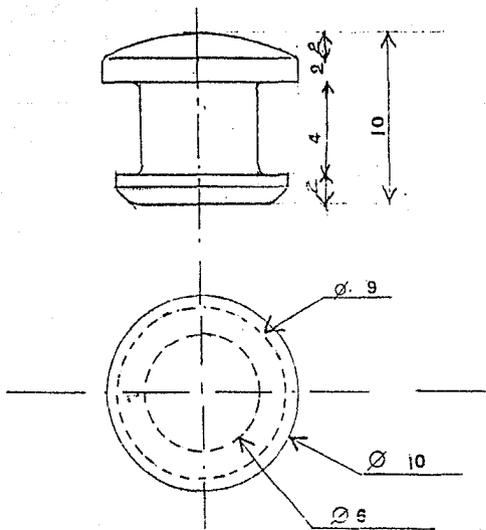
U.N.A.M.

Pieza: 23

Cotas: mm.

Escala: 1:1





VALVULA DE RESPIRO

U.N.A.M.

Pieza: 24

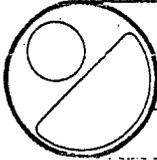
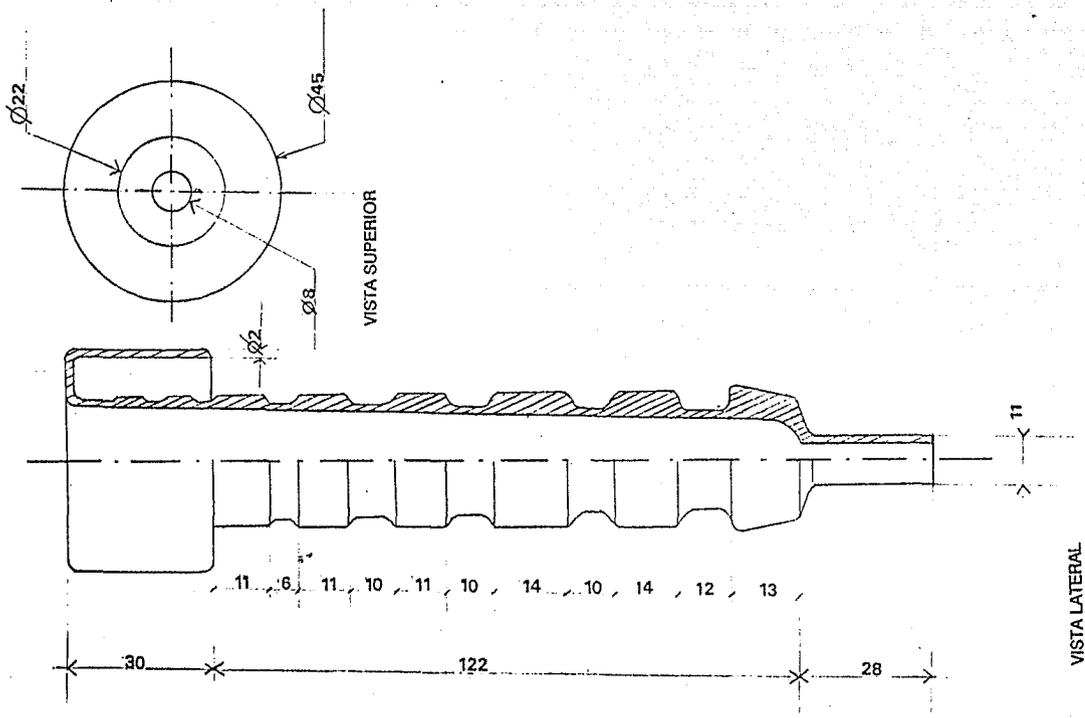
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

Cotas: mm.

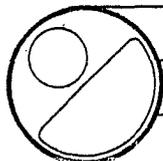
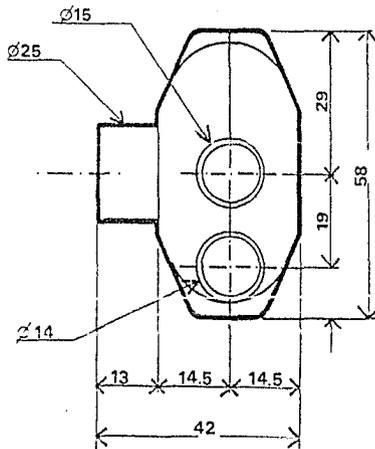
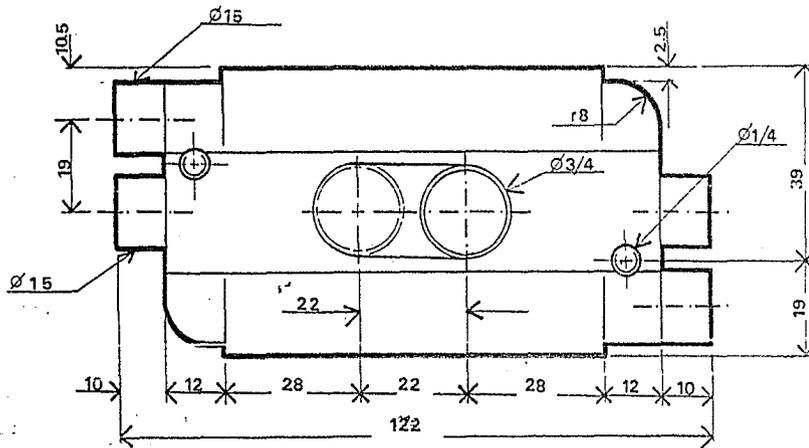
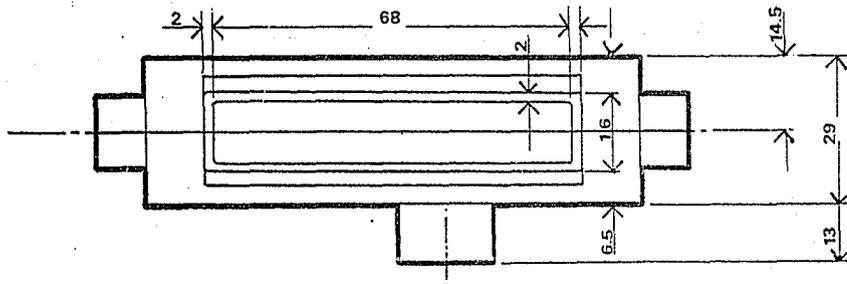
Escala: S/E

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





MAMILA	U.N.A.M.	Pieza: 27
DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO	Cotas: mm.	Escala 1:1
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL		



PULSADOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

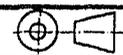
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

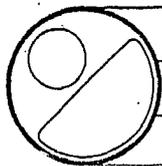
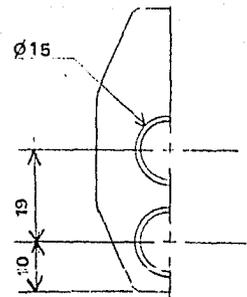
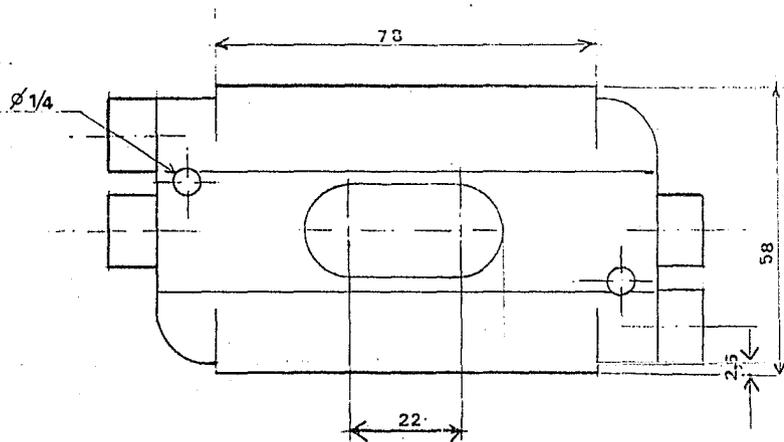
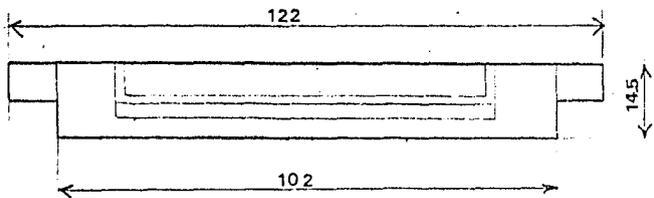
U.N.A.M.

Pieza: 28 37

Cotas: mm.

Escala: S/E





CARCAZA POSTERIOR PULSADOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL

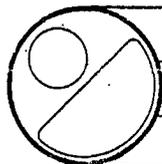
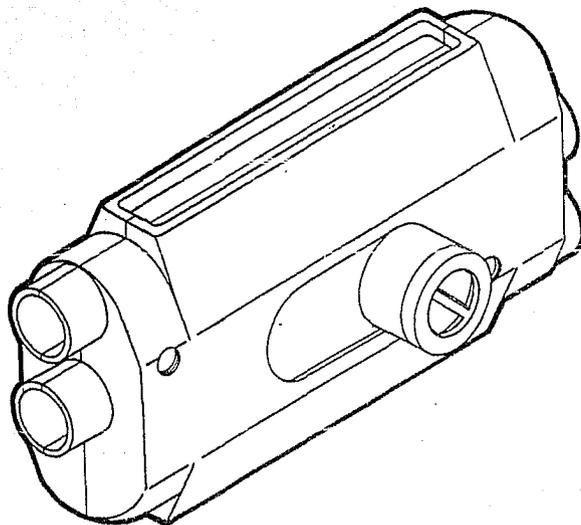
U.N.A.M.

Pieza: 32

Cotas: mm.

Escala: S/E





ISOMETRICO DE PULSADOR

U.N.A.M.

Pieza:

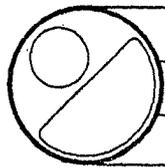
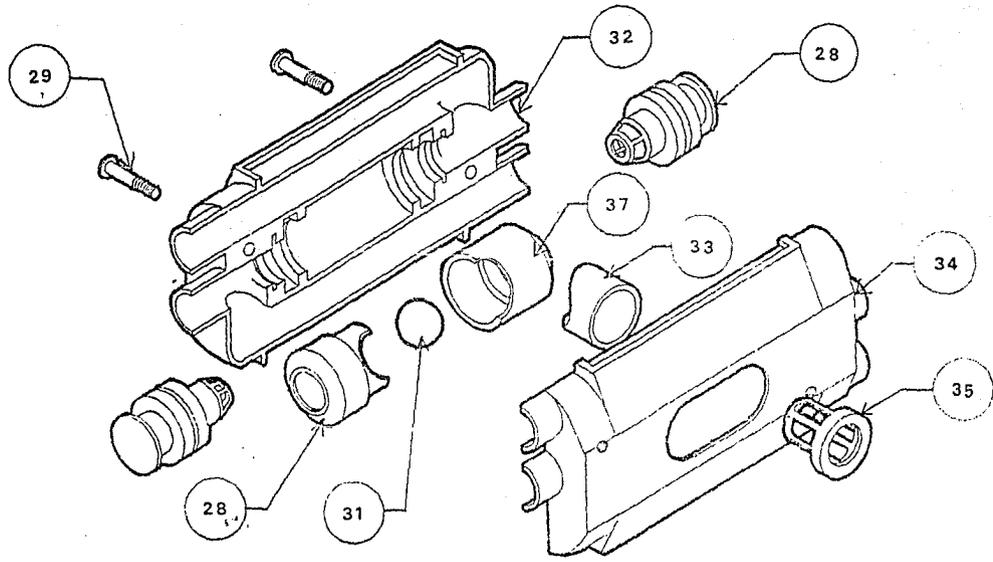
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

Cotas: mm.

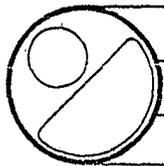
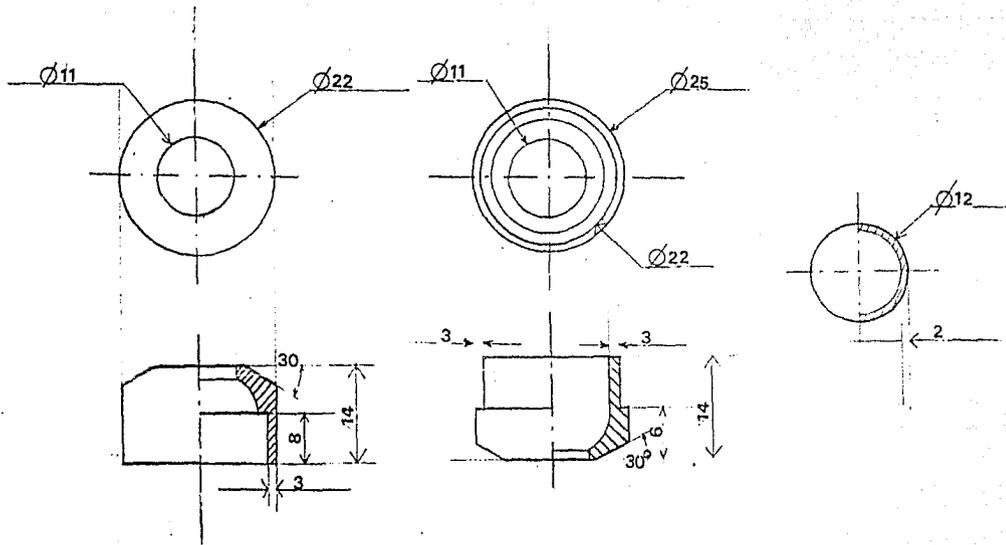
Escala: S/E

EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL





<b>ISOMÉTRICO DE ENSAMBLE</b>	U.N.A.M.	Pieza:
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO	Cotas: mm.	Escala: S/E
<b>EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL</b>		



VALVULA MOVILA ESFERA A VALVULA MOVIL B

U.N.A.M.

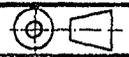
Pieza: 30,31,37

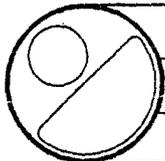
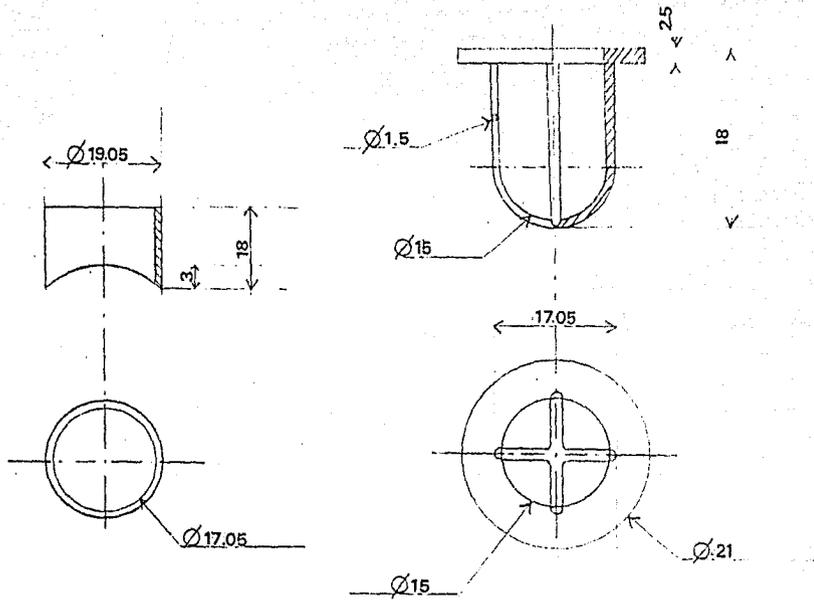
DANIEL RAMIREZ --- REGINO MODESTO

Cotas: mm.

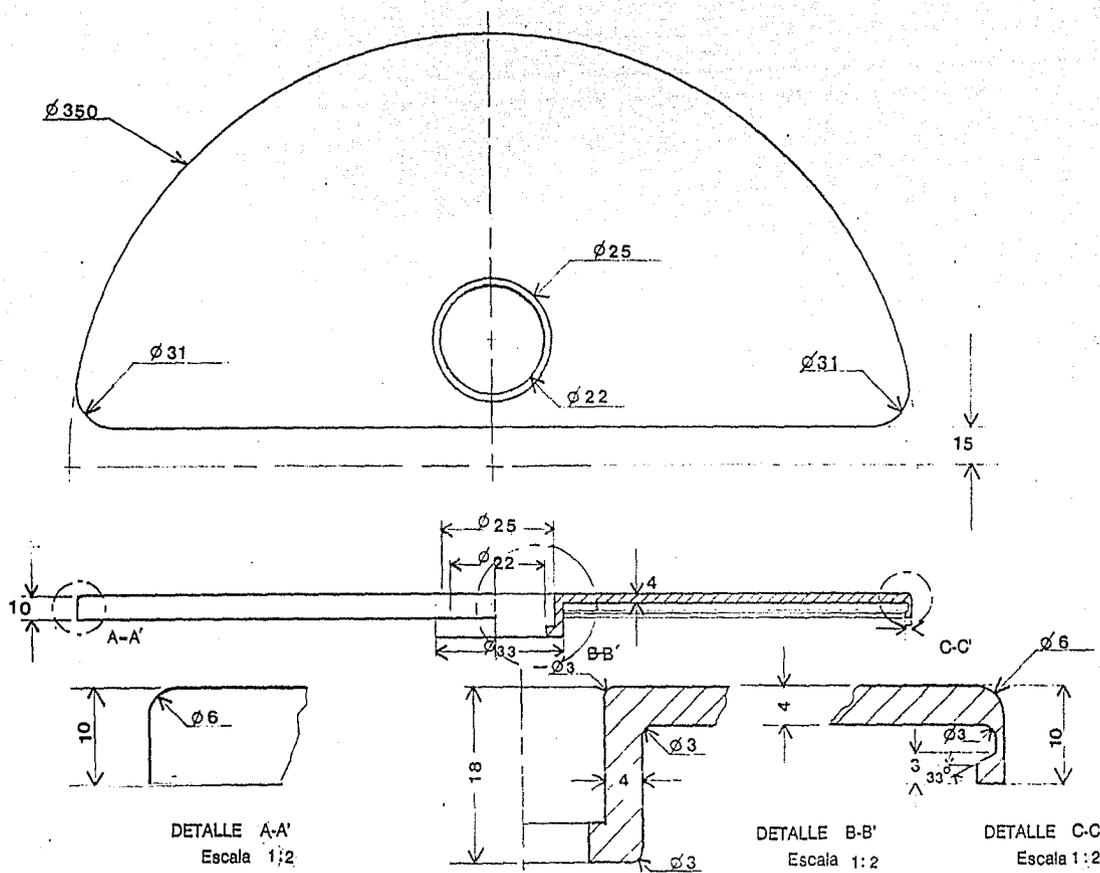
Escala: S/E

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





CONEXION VALVULA MOVIL REJILLA DE SEGURIDAD	U.N.A.M.	Pieza: 33 35
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO	Cotas: mm.	Escala: S/E
EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL		



TAPA DE TRAMPA

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

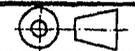
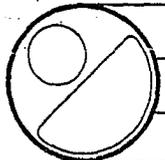
EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL

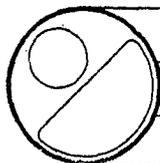
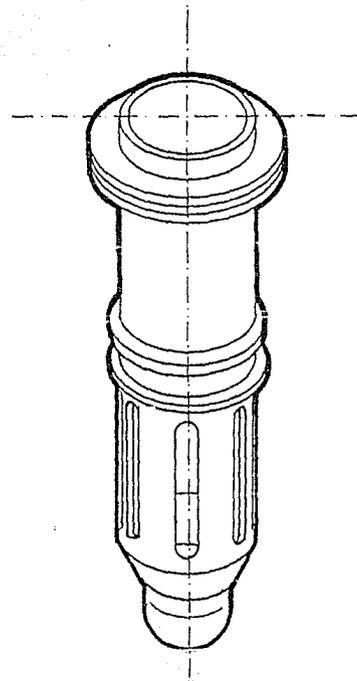
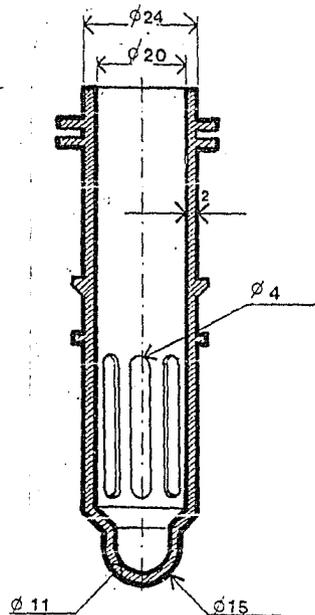
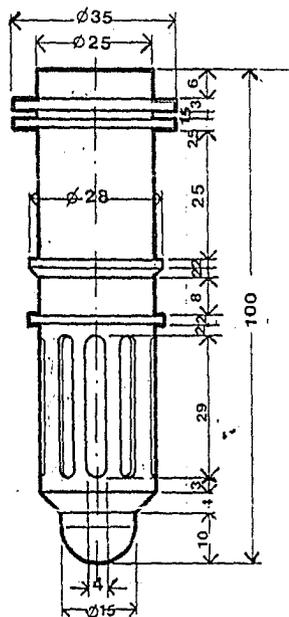
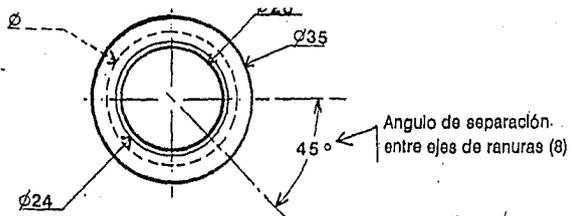
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza: 38

Escala: S/E





REJILLA PAÑO DE LECHE

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

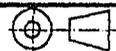
EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

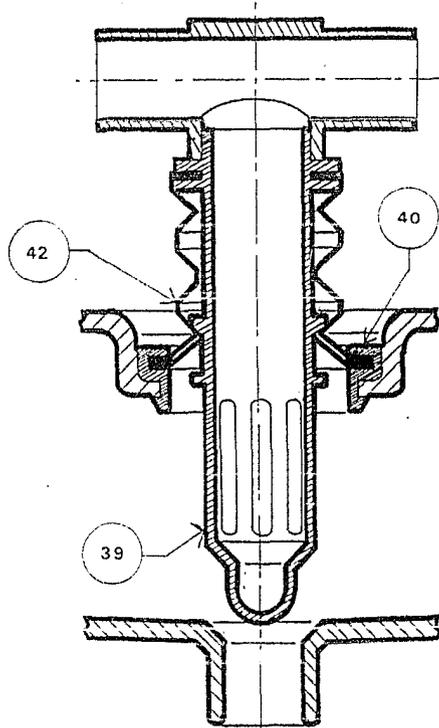
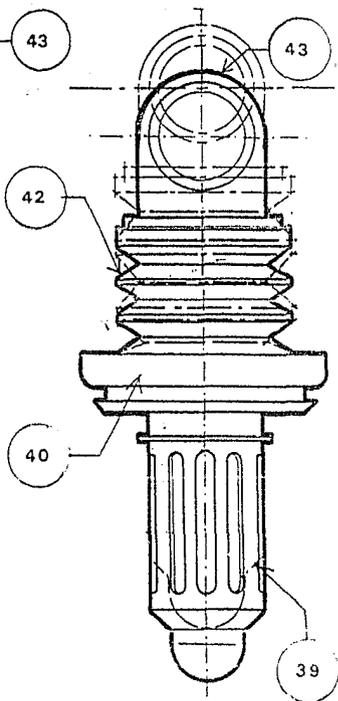
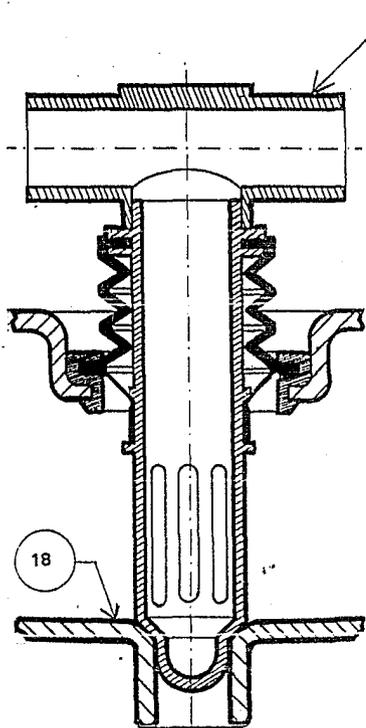
U.N.A.M.

Cotas: mm.

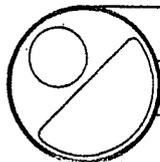
Pieza: 39

Escala: S/E





ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



REJILLA PASO DE LECHE

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL

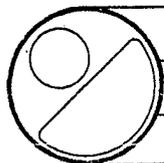
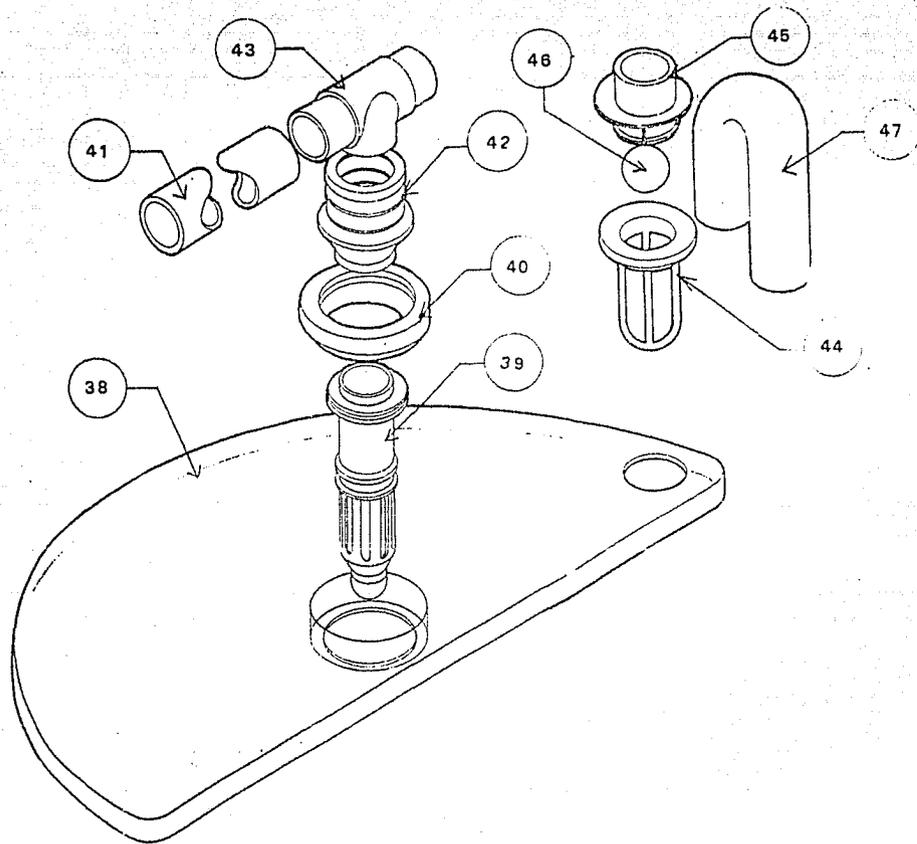
U.N.A.M.

Pieza: 39

Cotas: mm.

Escala: 1:1





**ISOMETRICO DE ENSAMBLE**

DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

**EQUIPO DE ORDENO PORTATIL**

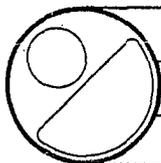
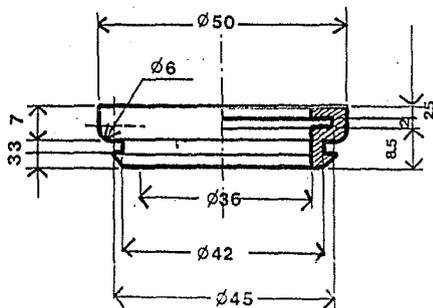
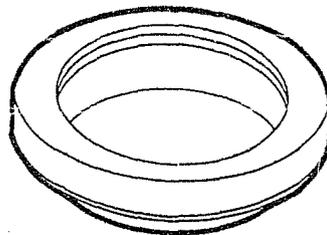
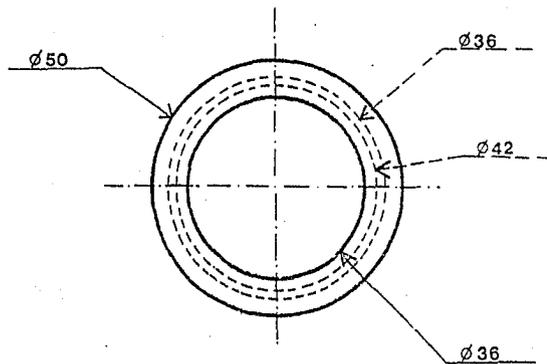
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza:

Escala: S/E





ANILLO SELLADOR

U.N.A.M.

Pieza: 40

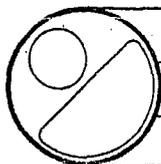
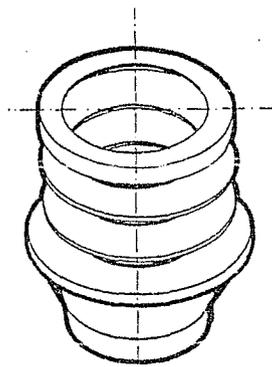
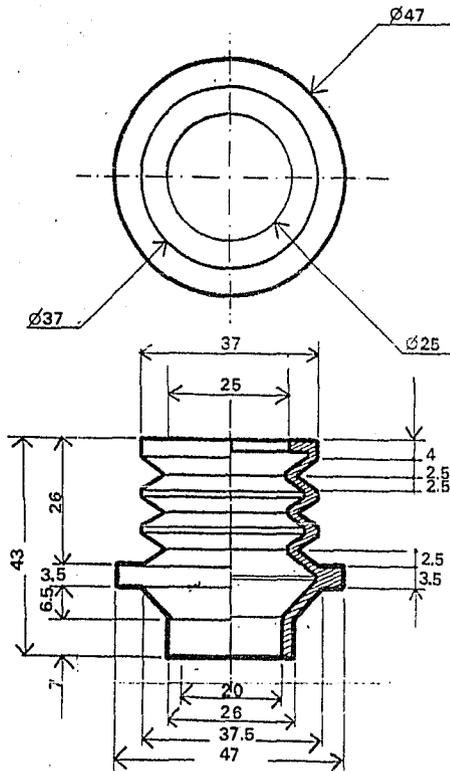
DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

Cotas: mm.

Escala: S/E

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





FUELLE

DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

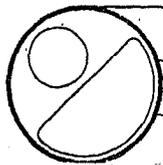
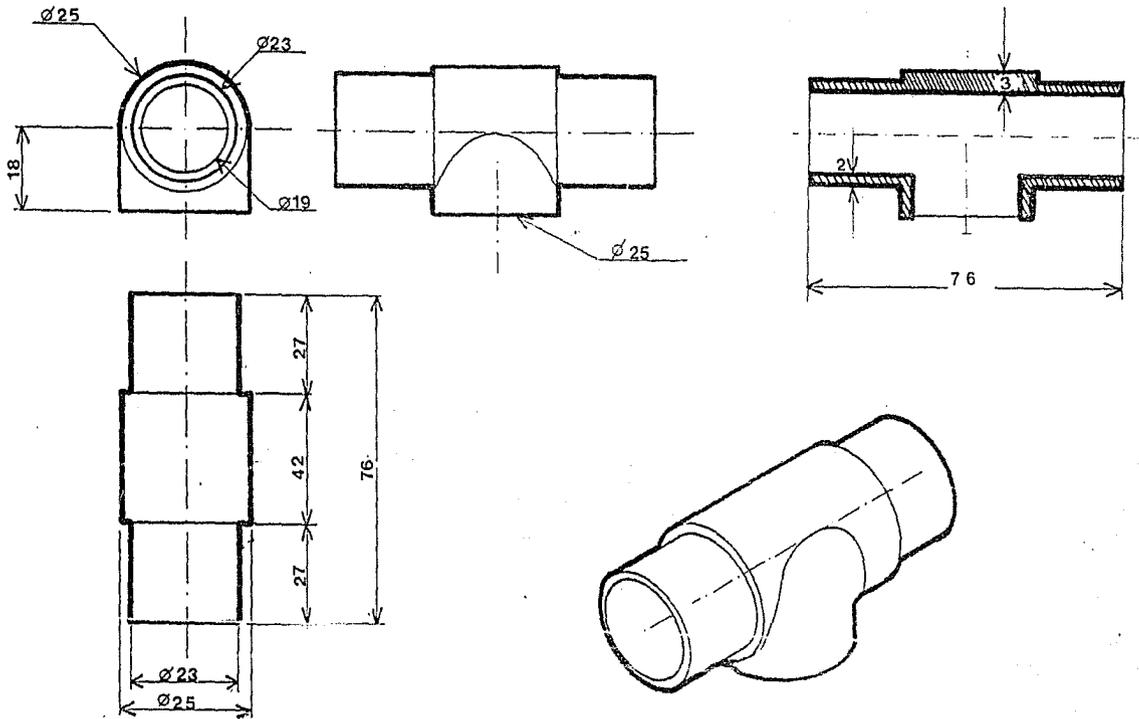
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza: 42

Escala: S/E





NIPLE TIPO T (B)

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

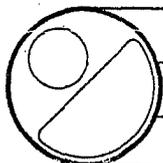
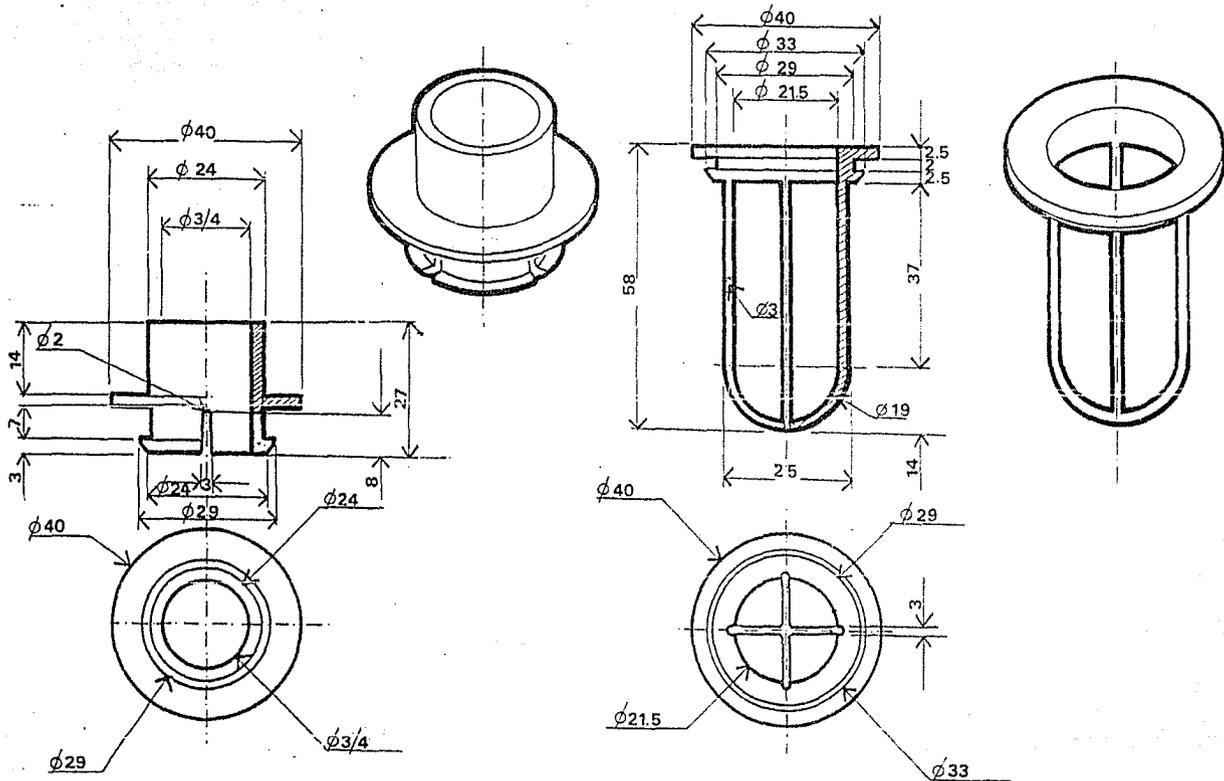
U.N.A.M.

Pieza: 43

Cotas: mm.

Escala: S/E





SELLO DE ESFERA REJILLA SOPORTE DE ESFERA

U.N.A.M.

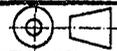
Pieza: 44 45

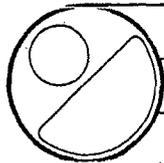
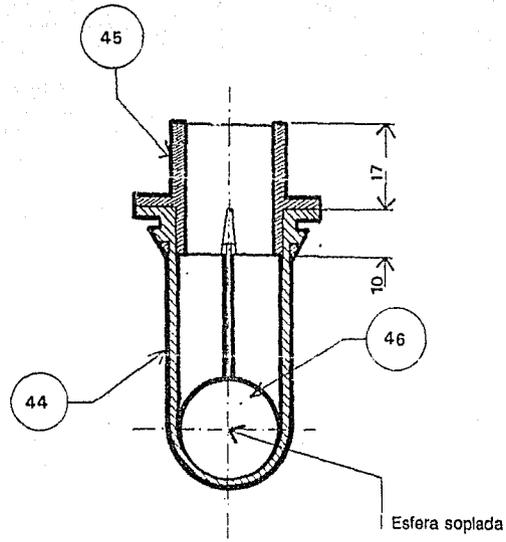
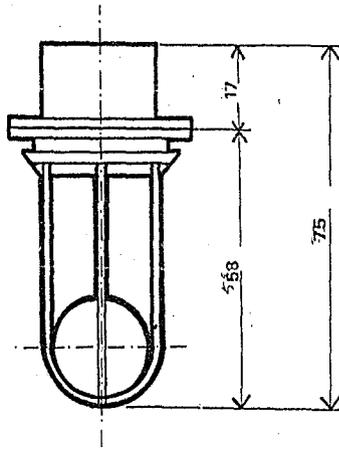
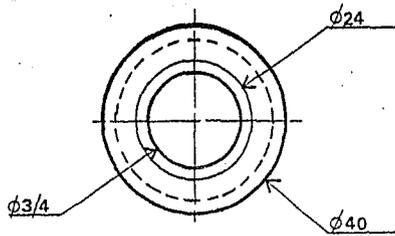
DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

Cotas: mm.

Escala: S/E

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





SELLO DE ESFERA ESFERA B

U.N.A.M.

Pieza: 44 45 46

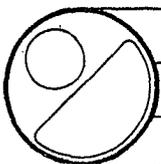
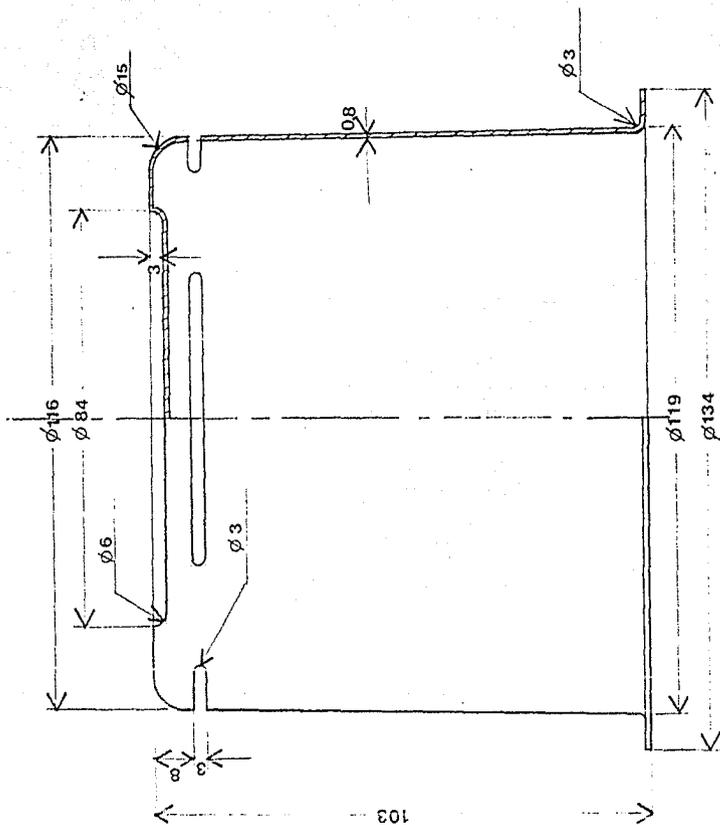
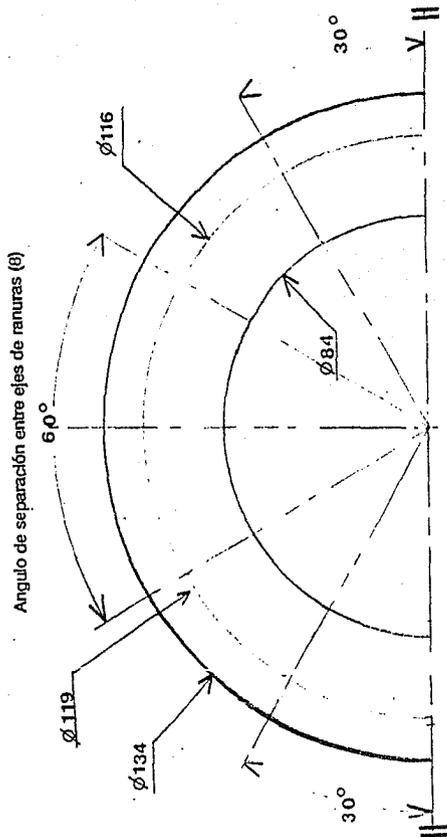
DANIEL RAMIREZ—REGINO MODESTO

Cotas: mm.

Escala: S/E

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL





CARCAZA MOTOR

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

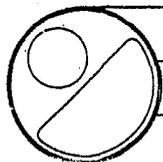
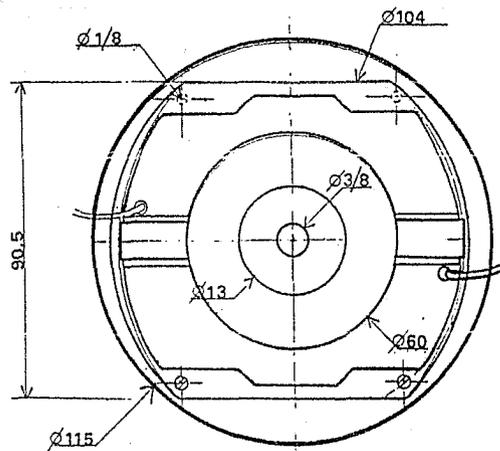
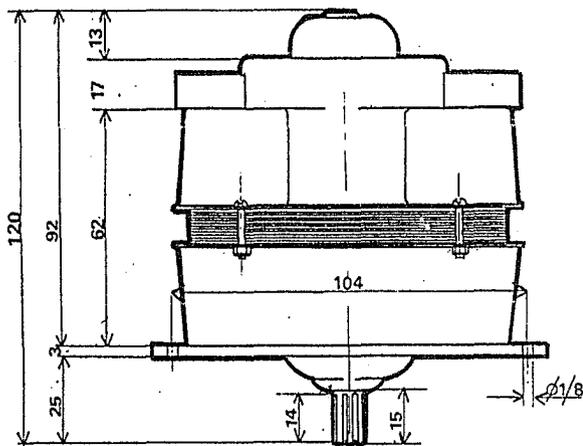
U.N.A.M.

Cotas: mm.

Pieza: 48

Escala: S/E





MOTOR B-34 ELECTROLUX

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDENO PORTATIL

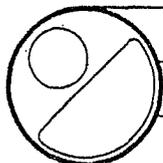
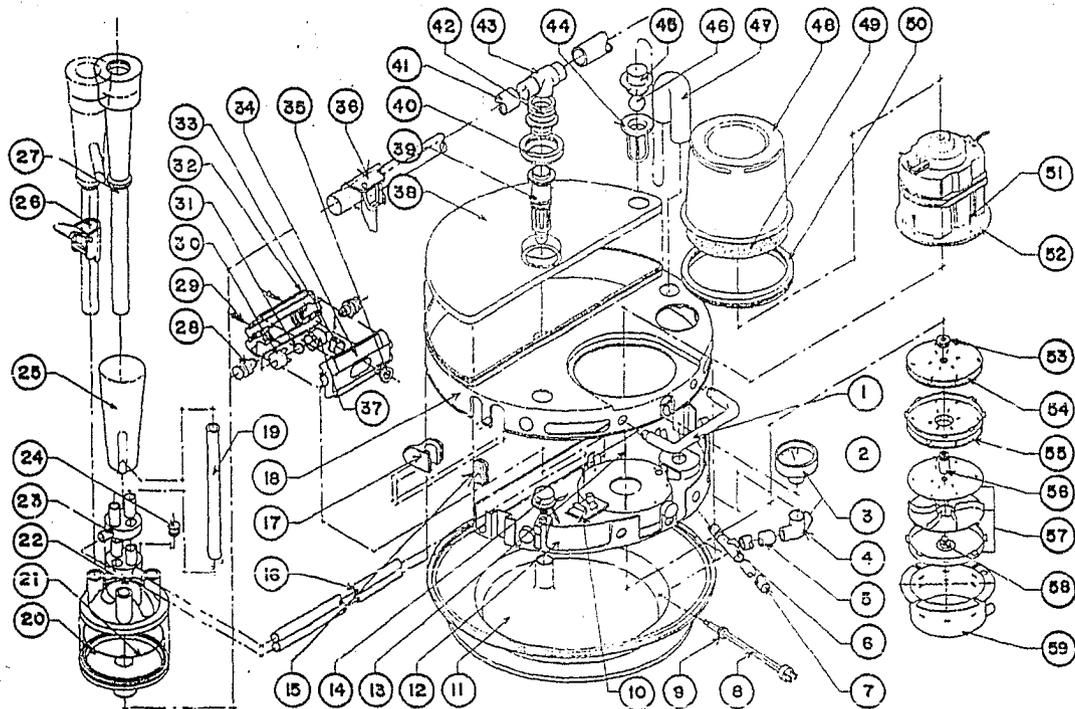
U.N.A.M.

Pieza: 52

Cotas: mm.

Escala: S/E





DESPIECÉ GENERAL (ISOMETRICO)

DANIEL RAMIREZ — REGINO MODESTO

EQUIPO DE ORDEÑO PORTATIL

U.N.A.M.

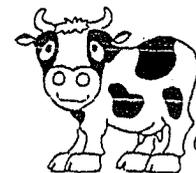
Pieza:

Cotas: mm.

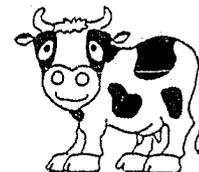
Escala: S/E



#	NOMBRE	MATERIAL	PROCESO	HERRAMIENTA
1	MANIJA	BARRA ALUMINIO	DOBLADO	DOBLADORA DE BARRA
2	VALVULA DE ALIVIO	COMERCIAL		
3	MANOMETRO	COMERCIAL		
4	CONEXION TIPO Y	COMERCIAL	INYECCION	INYECTORA
5	MANGUERA A	COMERCIAL		
6	NIPLE TIPO T (A)	COMERCIAL	INYECCION	INYECTORA
7	MANGUERA B	COMERCIAL		
8	CLAVIJA CON CABLE	COMERCIAL		
9	GOMA CABLE	COMERCIAL	INYECCION	INYECTORA
10	CIRCUITO ELECTRONICO	COMERCIAL		
11	GOMA DE AJUSTE	ELASTOLLAN	INYECCION	INYECTORA
12	BASE COMP. ELECTRONICOS	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA
13	REMACHES DE SUJECION	COMERCIAL		
14	BOTON DE ENCENDIDO	COMERCIAL		
15	CONECTOR DE PULSACIONES	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA
16	MANGUERA C	COMERCIAL		
17	ANILLOS DE SUJECION	P.V.C. FLEXIBLE	INYECCION	INYECTORA
18	CARCAZA DE ALUMINIO	ALUMINIO	FUNDICION	MOLDES
19	MANGUERA D	COMERCIAL		
20	TAPA INFERIOR COLECTOR	ALUMINIO	FUNDICION	MOLDES
21	EMPAQUE COLECTOR	COMERCIAL		
22	TAPA SUPERIOR COLECTOR	POLIPROPILENO CLARIFICADO	INYECCION	INYECTORA
23	DIVISOR DE PULSACIONES	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA
24	VALVULA DE RESPIRO	P.V.C. FLEXIBLE	INYECCION	INYECTORA
25	CASQUILLO METALICO	COMERCIAL		
26	PALANCA DE CIERRE	COMERCIAL		
27	MAMILA	ELASTOLLAN	INYECCION	INYECTORA
28	ELECTRO-MAN *	COMERCIAL		
29	TORNILLO DE PULSADOR	COMERCIAL		
30	VALVULA MOVIL A	BARRA DE ACERO	MAQUINADO	TORNO AUTOMATICO
31	ESFERA A	P.V.C. FLEXIBLE	SOPLADO	SOPLADORA
32	CARCAZA POSTERIOR	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA



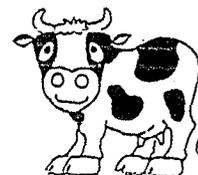
33	CONEXION VALVULA MOVIL	BARRA DE ACERO	MAQUINADO	TORNO AUTOMATICO
34	CARCAZA FRONTAL	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA
35	REJILLA DE SEGURIDAD	POLIETILENO	INYECCION	INYECTORA
36	PALANCA CIERRE DE LECHE	COMERCIAL		
37	VALVULA MOVIL B	BARRA DE ACERO	MAQUINADO	TORNO AUTOMATICO
38	TAPA DE TRAMPA	POLIPROPILENO CLARIFICADO	INYECCION	INYECTORA
39	REJILLA PASO DE LECHE	POLIPROPILENO CLARIFICADO	INYECCION	INYECTORA
40	ANILLO SELLADOR	POLIETILENO	INYECCION	INYECTORA
41	MANGUERA E	COMERCIAL		
42	FUELLE	ELASTOLLAN	INYECCION	INYECTORA
43	NIPLE TIPO T (B)	POLIPROPILENO CLARIFICADO	INYECCION	INYECTORA
44	REJILLA SOPORTE DE ESFERA	POLIETILENO	INYECCION	INYECTORA
45	SELLO DE ESFERA	POLIPROPILENO	INYECCION	INYECTORA
46	ESFERA B	P.V.C. FLEXIBLE	SOPLADO	SOPLADORA
47	MANGUERA F	COMERCIAL		
48	CARCAZA MOTOR	LAMINA DE ACERO	RECHAZADO	TORNO PARA RECHAZADO
49	RECUBRIMIENTO	ESPUMA DE POLIURETANO	INYECCION	INYECTORA
50	EMPAQUE PARA MOTOR	ELASTOLLAN	INYECCION	INYECTORA
51	TORNILLO DE SUJECION MOTOR	COMERCIAL		
52	MOTOR	COMERCIAL		
53	SUJETADOR SUPERIOR	COMERCIAL		
54	TURBINA SUPERIOR	COMERCIAL		
55	TURBINA FIJA	COMERCIAL		
56	SUJETADOR A LA FLECHA	COMERCIAL		
57	TURBINA INFERIOR	COMERCIAL		
58	SUJETADOR INFERIOR	COMERCIAL		
59	CARCAZA TURBINA	LAMINA DE ACERO	RECHAZADO	TORNO PARA RECHAZADO



# COSTOS

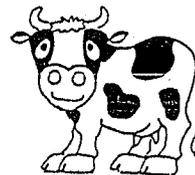
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN  
COSTO DE MAQUILA POR EQUIPO CON MATERIAL

No.	PIEZA	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO	ACABADO	HEPAMIENTO	COSTO
1	manija	1	barra de aluminio 15.87mm. (5/8")	corche, doblaje barreno	color verde	tallado, siqueta dobladora, pistola	\$4,500.00
1a	pernos	2	barra de aluminio 7.52mm. (3/8")	corche, fresado	natural	siqueta, fresadora	\$2,000.00
2	válvula de alivio	1	comercial				\$10,000.00
3	manómetro mod. 51-110 SIEMENS	1	comercial				\$38,000.00
4	conexión "I"	1	P.V.C. rígido 90	inyección	color verde	soldes	\$700.00
5	manguera "A"	1	P.V.C. flexible 100 comercial				\$400.00
6	niple en "I" (A)	1	P.V.C. rígido 90	inyección	color verde	soldes	\$720.00
7	manguera "B"	2	P.V.C. flexible 100 comercial				\$1,200.00
8	cable	1	comercial				\$5,000.00
9	goma de cable	1	comercial				\$4,550.00
10	círculo electrónico	1	comercial				\$50,000.00
11	goma de ajuste	1	ELASTOLLAN	inyección	color negro	soldes	\$20,000.00
12	base componentes electrónicos	1	polipropileno	inyección	color verde	soldes	\$5,000.00
13	resaches de sujeción	4	comerciales 1/8"				\$1,000.00
14	botón de encendido	1	comercial				\$4,000.00
15	conector pulsaciones	2	P.V.C. flexible 100	inyección	color verde	soldes	\$601.00
16	manguera "C"	4	comercial 9/16"x1/4"				\$30,000.00
17	arillo de sujeción	2	P.V.C. flexible 100	inyección	color verde	soldes	\$1,000.00
18	carcaza de aluminio	1	aluminio	fundición en cera	natural	sodelo de aluminio	\$50,000.00
19	manguera "D"	8	P.V.C. flexible 100 comercial 1/2"x250mm.		transparente		\$4,000.00
20	tapa inf. colector	2	aluminio	fundición en cera	natural	sodelo de aluminio	\$5,000.00
21	empaquetador	2	comercial				\$1,200.00
22	tapa sup. colector	2	polipropileno clarificado	inyección	transparente	soldes	\$2,020.00
23	divisor de pulsación	4	polipropileno	inyección	color verde	soldes	\$630.00
24	válvula de respiro	2	P.V.C. flexible 100	inyección	color negro	soldes	\$100.00



25	casquillo metálico	8	comercial						1120,000.00
26	palanca de cierre	6	comercial						18,000.00
27	asa	8	ELASTOLLAN	inyección	color negro	aldes			112,002.00
28	electro-íman	2	comercial						42,000.00
29	tornillo de pulsador	2	comercial 1/8"x1/2"						11,000.00
30	válvula móvil	2	barra de acero 1"	corte, torneado barreno	natural	torno, taladro			11,500.00
31	esfera "A"	1	P.V.C. flexible 10B	inyección	color verde	aldes			1102.00
32	carcaza posterior	1	polipropileno	inyección	color gris	aldes			1897.00
33	conexión válvula móvil	1	tubo de acero 1"	cortado, torneado		torno			11,000.00
34	carcaza anterior	1	polipropileno	inyección	color gris	aldes			1807.00
35	rejilla de seguridad	1	polietileno	inyección	color gris	aldes			1205.00
36	palanca de cierre de leche	2	comercial						12,000.00
37	válvula móvil "B"	1	tubo de acero 1"	corte, torneado barrenado	natural	torno, taladro			11,500.00
38	tapa de trampa	1	polipropileno clarificado	inyección	transparente	aldes			1605.00
39	rejilla paso de leche	1	polipropileno clarificado	inyección	color verde	aldes			1412.00
40	arillo sujetador	2	P.V.C. flexible 10B	inyección	color negro	aldes			1108.00
41	manguera "E"	2	comercial 3/4"x1/4"						140,000.00
42	fuente	1	ELASTOLLAN	inyección	color negro	aldes			1201.00
43	niple "T" (B)	1	polipropileno clarificado	inyección	color verde	aldes			1204.00
44	rejilla soporte de esfera	1	polipropileno clarificado	inyección	color verde	aldes			1205.00
45	sello de esfera	1	polipropileno clarificado	inyección	color verde	aldes			1215.00
46	esfera "B"	1	P.V.C. flexible 10B	soplado	color blanco	aldes			1102.00
47	manguera "F"	1	comercial 1"						15,000.00
48	carcaza del motor	1	isa. de aluminio caliente	echado troquelado	natural	torno, prensa			15,005.00
49	recubrimiento	1	espuma poliuretano flexible	echado	natural	aldes			15,000.00
50	empaque para motor	1	ELASTOLLAN	inyección	color negro	aldes			1305.00
51	tornillo de sujeción motor	4	comercial 1/8"x1/4"						42,000.00
52	motor electrolux B-34	1	comercial						100,000.00
53-59	turbina electrolux	1	comercial						120,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO  
POR MAQUILA 1893,791.00





# CONCLUSION.

El Diseño Industrial es una disciplina condicionada que dá los medios y promueve el desarrollo de los mismos, para que el profesionalista de ésta, pueda llegar a definir la configuración de un producto Industrial.

Dichos productos contribuyen a generar un contexto artificial llevado a cabo por un progresivo manejo sobre la naturaleza misma.

Los productos son resultado de factores que los condicionan tales como: Ergonomía, Función, Estética, Producción; que determinan el rango de eficiencia de los productos. (Abarcar un rango distinto o modificación de los factores, conlleva a una configuración diferente de producto).

El Diseñador Industrial aprovecha la tecnología y otros conocimientos humanos, para resolver la síntesis, integración y equilibrio de los factores condicionantes de un producto determinado, apoyandose fundamentalmente en la sensibilidad, la intuición y la evaluación subjetiva; en resumen, aquello que llamamos creatividad humana.

Como resultado de esta creatividad el diseñador genera productos que responden a determinadas necesidades y cuyo desarrollo lo lleva a ver sus conceptos realizados en productos viables y factibles a una producción Industrial, teniendo como punto final a la configuración de éstos.

Para hacer una evaluación cualitativa del trabajo de tesis en relación a los factores que determinan un producto de Diseño Industrial ántes mencionados; podemos mencionar:

Reducción de elementos indispensables que conlleva a un producto compacto, que facilita su maniobrabilidad dentro de la misma operación de ordeño, mayor eficiencia respecto del mantenimiento en limpieza y servicio, mayor facilidad de operación en la producción, en su maquinado y durante su proceso de fabricación, mayor comodidad del usuario al momento de cambiarlo de los botes lecheros, menor peso del equipo que da como resultado un menor gasto de energía y menor fatiga, mayor maniobrabilidad de un lugar a otro en el establo, volumen reducido en el empaque y embalaje que afecta directamente al costo de transporte.

No demanda demasiado mantenimiento ya que la relación de sus componentes es diseñada de manera que al afectarse alguna pieza es poco factible que el usuario pueda repararlo o intentar componerlo ya que realmente se limita comprar la refacción y colocarla dentro del equipo ordeñador.

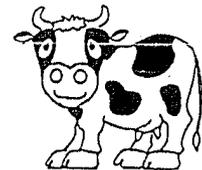
Versatilidad de manejo en relación de los equipos de ordeño existentes, que permite un traslado sin ningun contrat tiempo en cualquier tipo de terreno.

Mayor seguridad respecto de la limpieza e higiene debido a que la leche en ninguna parte de su recorrido toca con el medio ambiente ni con partes, de rotulas, ni recovecos donde se pueda formar piedra de leche o acumular microbios; que afectaría tanto al consumidor como a la salud de la misma ubre de la vaca; además la leche se vierte directamente al bote final de recibido, que es el mismo que se utiliza para el transporte y distribución al consumidor.

Ya en la misma operación del ordeño podemos decir que gracias a su adecuado diseño; no se detiene el ordeño, repercutiendo en el tiempo total de la operación y el gasto de energía del operario.

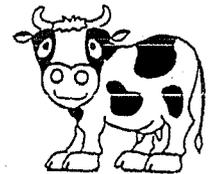
La disponibilidad de un ajuste a diferentes botes lecheros que permite la utilización de cualquier entrada a cuello de bote.

El precio de venta al usuario se minimiza, debido que se redujeron la diversidad de procesos utilizados así como el ahorro de material resultado del tamaño reducido del equipo que minimiza el costo de producción y fabricación; así como es posible fabricar mayor número de piezas con



menor cantidad de materia prima utilizada en los otros tipos de equipos. Se minimiza la línea de ensamble complejos, (Estos ensambles se realizan por la misma configuración de los componentes). Esto lleva un menor costo de mano de obra por pieza terminada.

Utilización de factores de venta para mayor aceptación del usuario consumidor. Innovación en aspectos formales respecto a los equipos existentes que le da un carácter de línea de producto que lo ubica dentro de los equipos de ordeño en un lugar relevante. Relación de los elementos constructivos que dan unidad formal logrando con esto una composición en donde los valores están determinados por la construcción de cada parte y el manejo volumétrico en relación con el total del equipo.



# BIBLIOGRAFIA

## 1 PRODUCCION INTENSIVA DE GANADO LECHERO.

Septiembre, 1985.

Salvador Avila Téllez.

CAPITULO 4 ORDEÑO MECANICO.

### BIBLIOTECA O.N.U.

## 2 Fábricas Lecheras Experimentales.

Hall H. S.

637.12

H174p.

1964.

## 3 Industria Lechera.

338.178

Or69w

1969.

## 4 Industria Lechera-América.

338.178

T939p.

## 5 Industria Lechera América Central.

338.1

Or68i

Industria Lechera-México.

## 6 Reunión Nacional de Eficiencia y Tecnología.

M

333.7

R444.

III-21

## 7 Productos Lácteos América.

División Agrícola Conjunta. CEPAL-FAO.

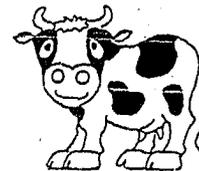
637.12

D618s

Res.

## 8 Productos Lácteos Europa.

Regler, Donal W.



338.171

R335g

9 Productos Lácteos Comercio Exterior.

Uruguay

637.9895

A837p

1964.

Productos Lácteos-Mercados.

10 Acuerdo Internacional de Productos Lácteos.

637

A189w

1981

11 Manual de Lechería para la América Tropical.

636.2

H691m

12 TECNICA DE UN BUEN ORDEÑO.

Dr. S.M. Phillips

Rector principal y Oficial científico de las Investigaciones de la estación experimental de ciencia animal RUAKURA de Nueva Zelanda.

13 CONSIDERACIONES SOBRE LAS MAQUINAS DE ORDEÑO.

ESTUDIO REALIZADO POR M.W. WOOLFORD, D.S.M. PHILLIPS, P.P. MILLAR

" ESTACION ANIMAL EXPERIMENTAL DE RUAKURA " Nueva Zelanda.

14 BOVINOTECNIA.

Daniel Inchausti.

15 PRACTICAS APROBADAS EN LA PRODUCCION DE LA LECHE.

Elwood M. Juergerson.

16 EL GANADO LECHERO Y LAS INDUSTRIAS LACTEAS EN LA GRANJA

Reaves Pegram.

17 PRACTICAS APROBADAS EN LA PRODUCCION DE LA LECHE.

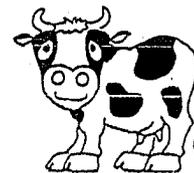
Elwood M. Juergerson.

18 EL GANADO LECHERO Y LAS INDUSTRIAS LACTEAS EN LA GRANJA

Reaves Pegram.

19 SISTEMAS DE PRODUCCION.

James L. Riggs.



## DIRECTORIO.

ORDEÑADORAS PASTEURIZADORAS ENVASADORAS.

### 20 CEREZO.

Calzada Lázaro Cárdenas N- 1410

Tel. 39-33-50 39-82-67 39-83-86

Alamo Industrial, Guadalajara, Jal.

Ing. Gerardo Ugalde Trejo

Gerente de zona.

### 21 INTEGRACIONES TECNOLOGICAS S.A.

WILICOM. -

Chihuahua N- 201-401.

Tel. 5-74-27-44

### 22 AVICOLA FERRI S.A.

Av. Circunvalación N-107

Tel. 5-22-99-99

### 23 EQUIPOS

TECNICOS EUROPEOS

IAMEX S.A.

Priv. Ranchito de la Cruz N-142 C.P. 15850

Tel. 5-22-42-78

### 24 IMPLEMENTOS

AVICOLAS DE MEXICO S.A

Sur 105 N- 1516

Tel. 7-03-12-00

### 25 ORDEÑADORAS RUAKURA

Nezahualcóyotl N-24 Z.P. 14

Tel. 5-86-19-49

PROVEEDOR

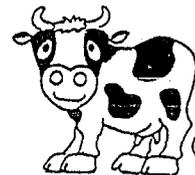
### 26 AGRICOLA Y GANADERO

Alhóndiga N17, esquina Corregidora, Centro

Tel. 5-22-42-78

### 27 SURGE DE MEXICO S.A.

Norte 35 N-1040, Lindavista Vallejo, C.P. 07720



tel. 5-67-61-95

EDO. DE MEXICO.

ECATEPEC.-

28 DISTRIBUIDORA

VETERINARIA LA CHIRIPA S.A. de C.V.

Av. Morelos Ote.N-218

C.P. 55000

Tel. 7-87-30-26

7-87-37-55

NAUCALPAN.-

29 WESTFALIA

SEPARATOR MEXICANA S.A.

Fraccionamiento Parque Industrial

Urbina 44-A

Tel. 5-76-13-88

TLALNEPANTLA.-

30 ALFA-LAVAL S.A. de C.V.

Rio Lerma N-22

Tel. 5-65-38-00

TORREON COAHUILA.-

31 SERVICIOS TECNICOS EUROPEOS S.A.

Blvd. Independencia N-20002 Ote.

Tel. 3-37-74

3-57-89

3-58-37

32 S.A.R.H. 1989

