



Universidad Autónoma
de San Luis Potosí

Facultad del Hábitat

Proyecto:
Culata Para Rifle Deportivo

Tesina que para obtener
el Título de
Lic. en Diseño Industrial

Presenta:
Miguel Ángel Campos Narváez

Asesor:
D.I. Margarita Ávila Ochoa

Sinodales:
D.I. Marco A. Barriga Dallemese
D.I. Mauro Azúa Zuñiga

San Luis Potosí, S.L.P.
Noviembre de 2004

A mis padres y familiares,
por sus horas de desvelo y
compañía en todo momento.

Gracias por su ejemplo.

A mis amigos, maestros y compañeros,
por su infinita paciencia, apoyo y consideraciones

Los llevo conmigo

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	02
II. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA	04
III. OBJETIVOS GENERALES	06
IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	08
V. LA EMPRESA	10
A. Introducción	10
B. Su Historia	10
1. Rifles de aire de precisión	11
2. Pistolas y Rifles de salva munición	12
3. Artículos deportivos	13
4. Línea escolar y de oficina	14
5. Partes para bicicletas	15
VI. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN ARMA EN GENERAL	17
VII. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN RIFLE NEUMÁTICO CON SISTEMA DE COMPRESIÓN DE PISTÓN	19
VIII. ÁREAS QUE COMPONEN UNA CULATA	21
IX. ANTECEDENTES	23
A. Introducción	23
B. Historia de las armas de fuego	23
1. Las armas de avancarga	23
2. Sistemas de ignición	25
2.1. La llave de mecha	25
2.2. La llave de rueda	26
2.3. La llave de batería	26
2.4. La llave de chispa	27
2.5. La llave de percusión	28
2.6. La retrocarga	28
C. Historia de las armas neumáticas	31
D. Historia del tiro como deporte olímpico	35
X. MODALIDADES DE COMPETENCIA	37

A. Velocidad Militar	37
B. Descripción de la modalidad Field Target	37
C. La práctica del tiro olímpico	41
1. Tiro Match	42
2. Blanco en movimiento	43
XI. PRIMER ANÁLISIS ERGONÓMICO	46
XII. PERFIL DEL USUARIO	51
A. Categorías	51
B. Características demográficas	52
C. Características psicológicas	52
XIII. SEGUNDO ANÁLISIS ERGONÓMICO	57
XIV. MERCADO	60
A. El Mercado al que va dirigido	60
B. Comprador	61
C. Comercios	62
D. Alcances	63
XV. POSICIONES DE TIRO Y SU ERGONOMÍA	65
A. Posición de Tendido	65
1. Distribución de su peso corporal	65
B. Posición de rodilla	68
1. Distribución de su peso corporal	68
C. Posición de pie	70
1. Distribución de su peso corporal	70
1.1 Pie derecho	71
1.2 Pie izquierdo	72
1.3 Cintura	73
1.4 Espalda	74
1.5 Pecho	75
1.6 Mano derecha	75
1.7 Mano izquierda	75
1.8 Hombro izquierdo	76
1.9 Hombro derecho	76
1.10 Cabeza	77
1.11 El retroceso	78
XVI. ERGONOMÍA DE LA CULATA	80
A. Principios Básicos Que Debemos Conocer	80

B. Desarrollo	81
XVII. ANÁLISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES	86
A. Culata de madera de un rifle SEA LION (origen China)	87
B. Culata Tradicional de madera con alto acabado	88
C. Culata plástica de rifle Crosman 782B	89
D. Culata de rifle Izhevsky	90
E. Culata de aluminio de rifle Anschutz-A1410	91
XVIII. CONCLUSIONES DEL PROBLEMA DE DISEÑO E HIPÓTESIS	94
XIX. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS	96
XX. CONCEPTUALIZACIÓN	98
XXI. ALTERNATIVAS	100
XXII. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS	105
XXIII. ESPECIFICACIÓN	107
A. Fabricación de Moldes	112
B. Fabricación de culata prototipo	113
C. Avances y modificaciones del prototipo	115
D. Planos técnicos y de producción	116
E. Costos	131
XXIV. MEMORIA DESCRIPTIVA	136
A. Factor funcional:	136
B. Factor de uso	137
C. Factor técnico	139
D. Factor comercial	140
Ventajas del producto	140
XXV. BIBLIOGRAFÍA	142



I. INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios, el hombre ha desarrollado herramientas que le permitan proveerse de alimento a través de la recolección y de la cacería. Sus instrumentos fueron cambiando según las habilidades que éste desempeñaba y desarrollaba por medio de su experiencia, hasta llegar al arco y muy posteriormente a las armas de fuego.

En nuestra actualidad existe una gran demanda por las armas de deportivas ya sean de fuego o neumáticas (aire comprimido), por los avances y la difusión de dichas armas por todo el mundo y en cada una de las disciplinas en que se practica este deporte.

Las armas de aire comprimido, tanto rifles, como pistolas, han sufrido una gran variedad de transformaciones en cuanto a su tecnología, así como a la gran distribución de las mismas en los distintos mercados para cada una de las disciplinas (tiro deportivo a siluetas fijas, tiro al blanco de precisión, etc.) en las cuales son utilizadas las armas neumáticas, esto por el gran interés de los usuarios así como de la gran inversión económica y de estudios que se han aplicado entorno a estas armas por parte de los fabricantes.

Por una parte la consideración de las competiciones con armas neumáticas hacia una disciplina olímpica, por otra la utilización de las armas de aire para entrenamiento en diversos ejércitos, y sobre todo el desarrollo de actividades paralelas a la competición, tales como la caza en algunos países latinoamericanos y la introducción de nuevas modalidades como consecuencia de la caza, (siluetas metálicas, tanto fijas como móviles, simulaciones de situaciones de caza, los recorridos de tiro, etc.) las han llevado a su utilización por los adultos, y desde ese momento a un desarrollo vertiginoso para dotarlas de las características demandadas por los tiradores de estas especialidades, ganándose cada vez más prestigio hasta constituir un apartado con entidad propia dentro del tiro tanto de precisión como de caza.



II. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA

En los últimos años los rifles deportivos de precisión se han ido perfeccionando de manera tal, que sus mejoras son medibles en décimas y centésimas de milímetro en cuanto a la precisión de su disparo (agrupamiento). Definido por el tiempo a partir del cual se "llama" del gatillo y el tiempo que tarda en librar el mecanismo de retención de aire, ya sea por la compresión de un resorte y su embolo como de un chec en una cámara de gas o aire comprimido. Este tipo de avances sumados al perfeccionamiento de sus cañones y a la mejora de los proyectiles nos da como resultado un elemento que en manos diestras puede colocar su usuario en el podium de cualquier competencia. Sin embargo muchos de los avances técnicos y tecnológicos no han incluido a la culata sobre el cual va apoyado el mecanismo de disparo y su cañón. De ahí mi interés por incursionar en este tema.

La fábrica que lleva por nombre Productos Mendoza, desde hace varios años produce rifles y culatas para tiro deportivo, entre otros artículos. Las culatas que fabrica la empresa no han evolucionado como lo han hecho sus mecanismos de disparo y sus elementos para fijar objetivo (miras). Las culatas no están bien definidas y presentan una serie de problemas que hacen evidente la necesidad de generar un nuevo producto que le ofrezca al usuario un mejor desempeño en una competencia o en el tiro libre.

Entre los problemas detectados se encuentran los siguientes:

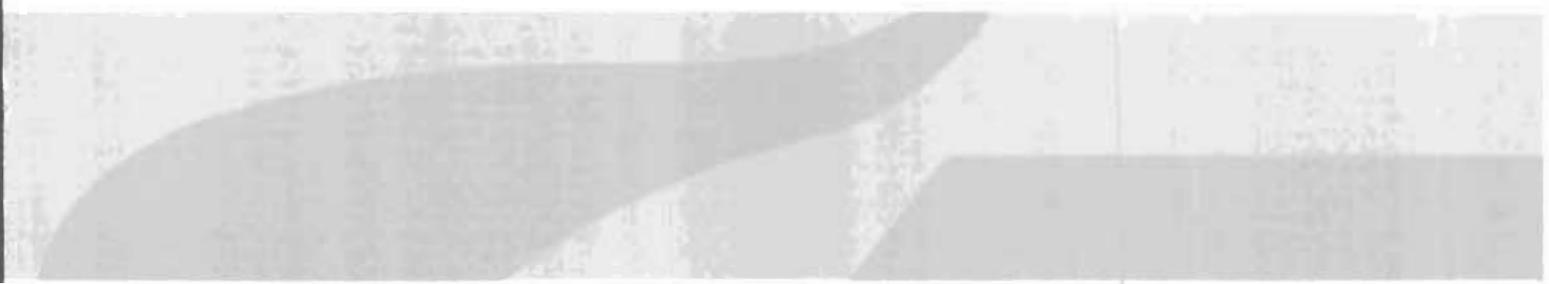
- Sus culatas no estas dimensionalmente proporcionadas para el usuario.
- Ya que están fabricadas en madera, son vulnerables a la humedad y al medio ambiente.
- Tienen poca resistencia a los golpes o manejo rudo.
- Carecen de formas adecuadas para su sujeción respecto a las proporciones del cuerpo y medidas del usuario.
- No dan un aspecto innovador.

Considero que desde la perspectiva del diseño industrial se puede dar una solución a estos problemas generando un nuevo producto que además de facilitar el desempeño del usuario permita abarcar otros merados y crear una imagen más innovadora a la empresa.

Por otra parte se puede ofrecer al usuario un producto que realmente lo satisfaga y lo ayude de manera integral en una competencia de tiro o en el tiro libre brindándole seguridad y la convicción de haber adquirido un producto duradero.



Objetivos generales



III. OBJETIVOS GENERALES

Integrar por medio de mis habilidades como diseñador, los aspectos formales, funcionales y técnicos, así como los referentes a la factibilidad del producto para generar un proyecto completo y satisfactorio.

Generar un proyecto completo que beneficie tanto al fabricante, generándole ganancias, así como al usuario, brindándole un producto novedoso , accesible y que cubra sus necesidades y expectativas.



IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Generar un producto de fácil manejo, que brinde al usuario seguridad y comodidad en la práctica del tiro, que cuente con una configuración agradable, que sea económico para poder estar al alcance del sector al que va dirigido.

Resolver de manera integral la ergonomía del producto para que el usuario se sienta cómodo y elimine posiciones erróneas que le produzcan cansancio, así como los esfuerzos innecesarios y posturas inadecuadas.

Realizar una culata en un material que sea resistente al impacto y al medio ambiente que le brinde un uso adecuado y prolongado al usuario.

Generar una culata segura y resistente que cuente con un lenguaje claro, de manera que el usuario no pueda confundirse en cuanto a su función y uso.

Mostrar un proceso nuevo para la fabricación de culatas a la fabrica PRODUCTOS MENDOZA que le permita incursionar en el futuro en otros mercados.

V

La empresa



V. LA EMPRESA

A. INTRODUCCIÓN

En la compañía más importante en la producción de rifles deportivos y de precisión del país, que lleva por nombre PRODUCTOS MENDOZA ha estado en el mercado desde el año 1911 y busca incluir un tipo de culata y caja con materiales y tecnología actual que acompañe su mecanismo de disparo y cañón en un rifle que refleje el trabajo realizado a través de casi 100 años. Así mismo busca mejorar la productividad de su empresa en un nuevo concepto de culatas y cajas para sus modelos de rifles existentes a través de nuevos procesos de fabricación y tecnología en cuanto a la ergonomía del producto así como de los materiales del mismo.

B. SU HISTORIA

La empresa **MENDOZA** fue fundada por el Ingeniero Rafael Mendoza en 1911. Sus primeros productos fueron: una ametralladora de 2 cañones, granadas de mano, cañones de campaña de 35 y 37 mm y heliógrafos de campaña que fueron utilizados por el ejército del general Francisco Villa durante la Revolución Mexicana. En 1915, fabricó el fusil México, un rifle cuyo funcionamiento es más rápido y seguro que el Máuser. En 1934 el fusil-ametralladora Mendoza modelo 1934 C fue elegido como el arma reglamentaria para el ejército y la armada de nuestro país. Desde su origen hasta 1971, fué fabricante de armas de fuego. Por esta razón es perceptible que la empresa ha ido buscando su evolución en cuanto a su tecnología y avances técnicos.

Actualmente produce 6 líneas de productos que son líderes en sus respectivos mercados:

En armas deportivas:

- Rifles de aire de precisión
- Pistolas y Rifles de salva munición

Otros artículos diversos:

- Artículos deportivos
- Línea escolar y de oficina
- Partes para bicicletas

A 89 años su experiencia respalda la fabricación de sus productos de excelente calidad con su propia tecnología y con la filosofía de proporcionar al consumidor artículos que satisfagan plenamente sus necesidades.

A continuación mostraré algunos de los productos de cada una de sus líneas con el fin de mostrar una imagen general de la empresa y las particularidades de sus productos.

1. RIFLES DE AIRE DE PRECISIÓN

Me permito mostrar solo tres de los dieciséis modelos que tiene a la venta la empresa con estas características desde mi punto muy particular, por que sería innecesario el mostrar cada uno de los modelos, mas sin embargo muestro tres que según mi criterio son los más representativos y nos dan una idea de los que se encuentran entre estos.

Dentro de los modelos de rifles neumáticos que ofrece la empresa, el más sencillo es:

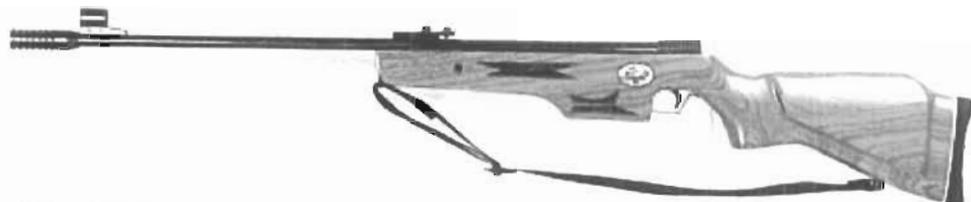
RM - 10 RIFLE JUVENIL

Cal: 4,5 mm y 5 mm

Es deportivo con culata corta con seguro y mira estándar. Este es el más sencillo y económico de los de su clase en la empresa.



El siguiente es el elegido por el diseñador para la fabricación de la nueva culata y caja por la cualidad de que es él mas preciso en su agrupamiento (conjunto de disparos en un área mínima), y por que él más adecuado para un nivel de competición alto.



RM - 450-L COMPETENCIA

Cal: 4,5 mm y 5,5 mm

Sus características son: Culata larga, disparador sensible para tiro de precisión y mira abierta graduable.

Él último es el rifle más elitista que maneja, también es el más potente, pero esta característica lo hace ser menos preciso que el modelo anterior que con anterioridad menciono.



RM - 2800 SÚPER MÁGNUM DE REPETICIÓN

Cal: 5,5 mm

Es de largo alcance, para 7 tiros, con seguro, mira cerrada graduable y culata ortopédica.

Es un rifle de mayor tamaño y peso.

2. PISTOLAS Y RIFLES DE SALVA Y MUNICIÓN

Cuenta con varios modelos en los cuales ésta es única sin variantes por su tamaño.



PK 62-3 Derringer

Cal: 4, 5 mm

Es la mini pistola de salva y munición.

Con seguro

Utiliza munición de plomo o diábolos Mendoza 2000

Express.

La siguiente es una de tres modelos, los modelos que omito son distintos a esta por la única razón de que su cañón se reduce a partir de esta, es importante mencionar que esta por ser de más largo cañón la hace más precisa que sus compañeras.



PK 62 –10 Bunt line
Cal: 4,5mm
Pistola de salva para
tiro de precisión, con
seguro.

Utiliza munición de
plomo o diábolos
Mendoza 2000
Express.

3. ARTÍCULOS DEPORTIVOS

La empresa tiene a la venta artículos básicos deportivos que los vende por mayoreo o menudeo cada uno de ellos, así mismo ofrece un paquete llamado **MINIGIMNASIO** en el cual hace una selección de los artículos anteriores y los ofrece en grupo a menor precio.

El grupo es el siguiente



Contiene:

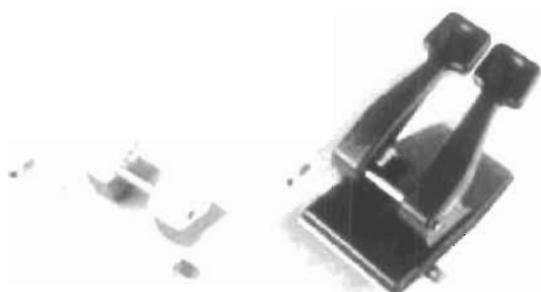
- 1 Barra ajustable
- 2 Mancuernas
- 2 Grips de mano
- 1 Cuerda Profesional
- 1 Ejercitador elástico nivel mediano

4. LÍNEA ESCOLAR Y DE OFICINA

También entre sus líneas de producción cuenta con artículos para la oficina como las siguientes:

4.1. Súper perforadora

La de mayor capacidad: Por su doble palanca, perfora con suavidad hasta 50 hojas de papel bond de 60 gr. La más versátil.



Perfora doble a 7 y 8 cm y triple para carpeta de argollas
Fabricada 100% en acero troquelado con la máxima resistencia y duración
Mod. PER-7/8-50-P
Acabado pintura horneada
2 años de garantía

4.2 Grapas estándar

Para usarse en todo tipo de engrapadoras estándar Puntillas afiladas de mayor penetración Engrapado suave y firme



Fabricadas con alambre importado perfectamente calibrado que evita que las engrapadoras se traben
2 años de garantía
G/estándar-M-401

5. PARTES PARA BICICLETAS

Fabrica principalmente masas para bicicleta en aluminio y en acero para sillas de ruedas, un ejemplo de estas es la que presento a continuación con un acabado superficial.



Maza para silla de ruedas reforzada de acero pintada de 36 agujeros eje 1/2" para rayo 2/6 Modelo ML-SR-REF-P

Conclusión:

Los artículos que maneja la empresa Mendoza son muy variados en cuanto a los campos que van dirigidos, pero en cuanto a sus materiales y fabricación son muy similares. La empresa cuenta con el dominio en el manejo de algunos plásticos, el maquinado de la madera en lo que respecta a sus culatas y por supuesto de la selección y manipulación de los metales, estos en el caso de los artículos escolares y por supuesto en gran medida en la fabricación de sus cañones y los mecanismos de disparo en cada uno de sus rifles y pistolas.

La empresa cuenta con troqueladoras y tornos, fresadoras, cepillos etc. Su maquila es de muy buena calidad y a su vez podemos observar que se preocupa por aportar al usuario un objeto de características muy sencillas, nada complejo pero que por su fabricación es altamente funcional, practico, durable y económico. Por tanto los artículos de la empresa no son muy variados pero gracias a su calidad se ha ganado el lugar de ser exportador en algunos países del mundo y líder en el mercado en México.

Por otra parte el manejo de tecnología propia de la empresa es básica en relación a las necesidades que requiere cada uno de sus productos y en lo que respecta a la fabricación de sus rifles y por supuesto de sus culatas se encuentra bien estructurada, sin embargo la empresa carece de nuevos métodos de fabricación en cuanto a culatas sobre todo en la búsqueda de culatas de materiales sintéticos. Por tal razón me permito profundizar en este tema y dedicar a la búsqueda de una mejor y nueva culata en forma y materiales contemporáneos que inicie el camino hacia la fabricación de éstas y la eficientización de nuevos materiales y por supuesto de sus procesos.

que
un arma



VI. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN ARMA EN GENERAL:

Los elementos que componen un arma en general son muy diversos por la variedad de armas que existen y han existido a través de la historia. Sin embargo cada una de las armas (de fuego o aire) actuales y aquellas que ya hemos dejado de utilizar por lo poco prácticas y por los requerimientos tan complejos en la manipulación y desempeño de las mismas, puedo señalar tres puntos principales y genéricos con las que cuentan cada una de ellas.

- A. Elemento por el que se toma, se empuña o se sujeta dicha arma. (superficies que se encuentran en contacto pleno con el usuario). Este punto permite dirigir el arma hacia el objeto en el cual queremos dirigir el proyectil para el supuesto impacto.
- B. Mecanismo de disparo (compresión de émbolo, aire comprimido, etc. Y por supuesto las de pólvora), compartimiento donde se coloca el (los) proyectil (es) y por supuesto el cañón por que se guía y dirige el proyectil.
- C. Proyectil.

En conclusión, me referiré al primer inciso ya que es el que se pretende abordar para su mejoramiento y diseño del mismo. Enseguida señalaré las partes que intervienen en el manejo de un rifle neumático que utiliza el sistema de compresión de aire por pistón, ya que es el sistema que emplea la fábrica PRODUCTOS MENDOZA en todos sus rifles neumáticos.

Elementos
que componen un
sistema neurmatol



VII. ELEMENTOS QUE COMPONEN UN RIFLE DE AIRE CON SISTEMA DE COMPRESIÓN DE PISTÓN.

A continuación indicaré cada una de las principales partes que componen un rifle neumático para un mejor entendimiento del lector en relación de las futuras citas y relaciones de cada una de sus partes con la culata a diseñar.

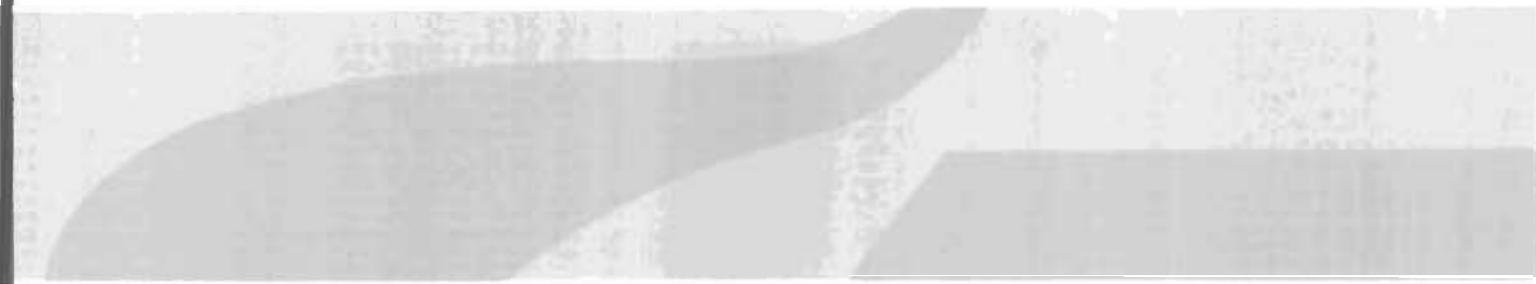


Como podemos apreciar cada una de las principales partes de un rifle de precisión tienen completa relación con la culata, así mismo de esta dependerá el desempeño del tirador y de la perfecta colocación y alineamiento de cada una de sus partes con el usuario.

Part 162

Areas que componen
l'Ind. Solutatà

VIII



VIII. ÁREAS CON LAS QUE ESTA COMPUESTA UNA CULATA.

Para poder entender y familiarizarse con cada una de las partes de que esta compuesta una culata, enseguida anunciaré las áreas con las que esta conformada una culata con el fin de presentar un panorama claro de la importancia de cada una de sus partes y de la búsqueda de una perfecta integración de éstas en la culata a diseñar



A través de cada una de las superficies y volúmenes que componen una culata buscare adecuar las necesidades y requerimientos que me permitirán decidir de manera segura las futuras elecciones a través del análisis de productos existentes, de la ergonomía y de los objetivos que busco cumplir en la realización de la culata.



IX. ANTECEDENTES

A. INTRODUCCIÓN:

A continuación presentaré la historia y evolución de las armas de fuego, así como la llegada de las armas neumáticas, sus inicios y su posición en la cacería y el paso más importante de estas. Una breve descripción de las características principales de cada una de las culatas de los rifles históricos, así también del instrumento de un deporte reconocido y su inclusión en los Juegos Olímpicos. Esto con el fin de crear un panorama general de la importancia de la propuesta de diseño del producto y proyecto en nuestro país y el mundo.

B. HISTORIA DE LAS ARMAS DE FUEGO

1. LAS ARMAS DE AVANCARGA

No se conoce el origen exacto de las armas de fuego, pero los primeros datos confiables aparecen en Italia quizás la cuna de las armas de fuego.

Las primeras referencias tienen origen en Perugia y datan del año 1364, aquí se hace referencia a las "bombardas" armas cuyos proyectiles eran capaces de atravesar una armadura.

Las "Bombardas" consistían en un cilindro de unas 10 pulgadas de largo fabricadas en bronce o hierro forjado, todas ellas poseían ánimas lisas (sin estrías o rallado en el cañón como las armas modernas) y gran parte de las mismas poseían recámara de combustión.

Su funcionamiento consistía en colocar por la boca del cañón la pólvora, abundante cantidad de tacos (separadores) y el proyectil, luego se apoyaba el arma contra el pecho y se disparaba acercando una llama a un oído que estaba en comunicación con el propelente, esta modalidad de disparo ocupaba las dos manos del tirador por lo que la precisión de los disparos era bastante errática (agregando con esto que carecían de una culata adecuada y además que el arma al efectuar el disparo la estaba sosteniendo con una sola mano). Pero hasta aquí nos basamos en la supuesta veracidad de viejos manuscritos.

La primer prueba tangible es hallada en 1399 en el castillo de Tannenberger, son restos de un arma consistente en un tubo de metálico provisto de ánima y recámara de combustión, tenía 13 pulgadas de largo (33 cm.) y pesaba alrededor de 2 libras y $\frac{3}{4}$ (1,250 gramos) se calcula que su culata de madera podía haber tenido un largo total de 32.5 pulgadas (82.5 cm.).

Con el correr del tiempo las armas se fueron perfeccionando, los cañones aumentaron su longitud y grosor lo suficiente como para poder soportar mayores y más poderosas cargas, aunque todavía no poseían instrumentos de puntería, (después de todo sería bastante inútil dada la forma de ignición que antes mencionamos). **Al mismo tiempo la "culata" comienza a hacerse más curva y**

ancha lo que ayuda a disminuir un poco el retroceso (patada). Todas estas modificaciones dan lugar al nacimiento del ARCABUZ, primer arma de uso militar conocida.

Con respecto a los proyectiles podemos decir que había armas que disparaban un único proyectil y otras que disparaban varios proyectiles, quizás una antecesora de la escopeta.

2. SISTEMAS DE IGNICIÓN O DE ENCENDIDO DEL DISPARO

Se conocen 5 sistemas de ignición:

- La llave de mecha
- La llave de rueda
- La llave de batería
- La llave de chispa
- La llave de percusión
- La retrocarga

Por el año 1430 se obtiene una sustancia que mejora la calidad de la pólvora, dada esta por la humidificación y posterior secado, logrando así una granulación más uniforme. Crónicas de la época consideran a la orina como el líquido más idóneo para su humidificación, y en especial la de los clérigos dado su alto contenido de alcohol.

2.1 Llave de mecha

En esa misma época aparece, cuya invención se atribuye a MARTÍN MERZ, esta llave consta de una pieza en forma de "S" en cuyo extremo hay depositada una mecha encendida, al oprimir el disparador el vástago (martillo) cae sobre el oído o chimenea, toma contacto con la pólvora dando lugar a la ignición.

A estas armas también se les denominó ARCABUZ.

Cabe aclarar que la ignición a mecha se hacía originalmente en forma manual, acercando esta al oído o chimenea, posteriormente la mecha se colocó en un vástago que era movido a mano y por último se adoptó la llave antes mencionada. Este sistema poseía grandes desventajas, por ejemplo la imposibilidad de ser usado en días de lluvia y peor aun, la fácil localización del tirador durante la noche.

Para aclarar un poco la denominación ARCABUZ citaré el siguiente Texto:

"La palabra "arcabuz" deriva para unos de "hak " (que significa arco), y parecería empleada a causa de la curva de la culata destinada a absorber el retroceso.



En suma, pues: **la característica del Arcabuz es su culata arciforme**. Este es el rasgo, y no el calibre o el peso su atributo típico.

En efecto, aunque exista controversia sobre el diámetro del ánima y el peso de los arcabuces y mosquetes, nadie discute que en el primero, la culata es curva (el comienzo de avances ergonómicos y funcionales) y en el segundo recta.

2.2 La llave de rueda

Ingenioso mecanismo atribuido a JOHAN KIEFUSS en 1517, su principio es igual al del encendedor que hoy conocemos, si bien no fue adoptado en todas las armas largas por su complejidad, si fue muy eficaz para las armas cortas.

Se compone de una rueda rugosa montada sobre su eje que atraviesa la platina, el resorte principal actúa sobre el eje a través de un trozo de cadena, al darle cuerda a la rueda por medio de una llave el resorte se tensa hasta que el disparador calza en una muesca que inmoviliza el mecanismo.

Su funcionamiento era bastante simple, un brazo articulado el "gatillo" (no confundir con lo que hoy denominamos gatillo que no es más que la cola del disparador) posee un trozo de "pirita" apretado mediante un tornillo; una vez cargado el cañón, se arma el mecanismo y baja el gatillo hasta que apoye sobre la pirita, al oprimir el disparador la rueda gira arrojando un chorro de chispas sobre el cebo. Dado que se necesitaban fuertes resortes para el mecanismo de torsión de la rueda, el disparador resultaba pesado por lo que fue adoptado el "disparador doble", uno para montar y el otro para disparar (GATILLO DE PELO) el cual sigue siendo usado, con algunas variantes hasta nuestros días para armas de competición.

Conclusión:

Dados los cambios que ocurrían en dichas armas involuntariamente las culatas sufrían cambios por la modificación de sus mecanismos de disparo y al mismo tiempo se buscaba la correcta y mas provechosa integración de los espacios requeridos por dichos mecanismos en la culata misma.

2.3 La llave de batería o miquelete

El advenimiento de los diferentes sistemas de llaves de SILEX, o sea las que utilizan esta piedra en lugar de la pirita es casi simultaneo, aunque la primera de ellas fue la llave de batería o "Snaphance", su origen se remonta al año 1570.

Se compone de una piedra de Silex sujeta entre dos "quijadas de un gatillo sobre el que acciona el resorte principal, esta percute sobre una pieza de acero dando lugar a las chispas que producen la ignición.

En cuanto a la Llave de Miquelete, podemos aclarar que el término Miquelete es incorrecto, en realidad deberíamos denominarla LLAVE DE PATILLA, cuya invención se atribuye a SIMÓN MARCUARTE, la principal ventaja de esta llave es que todas las piezas principales están en el exterior de la plantilla, lo que permite una rápida

inspección y una eventual reparación más rápida y sencilla. Su gatillo tiene dos posiciones la de seguro y la de armado.

2.4 La llave de chispa o pedernal

Hacia 1630 las piedras de Silex usadas para la obtención de chispas son sustituidas por las duras piedras de Pedernal (más duras que las anteriores) por lo que el sistema de ignición sufre diferentes variantes dejando de lado a las dos anteriores.



Rifle Kentucky llave de chispa, s. XIX.
Longitud 109 cm. Peso 1.670 gr.

En la imagen de la culata superior puede verse ya una armonía buscada en cada una de sus partes relacionadas con el mecanismo de disparo y el cañón, la culata en su parte inferior mas cercana al hombro se aprecia de manera clara la rectitud de su forma haciendo un ángulo ligero al unirse con su parte restante en el área del disparador y el resto del cañón.

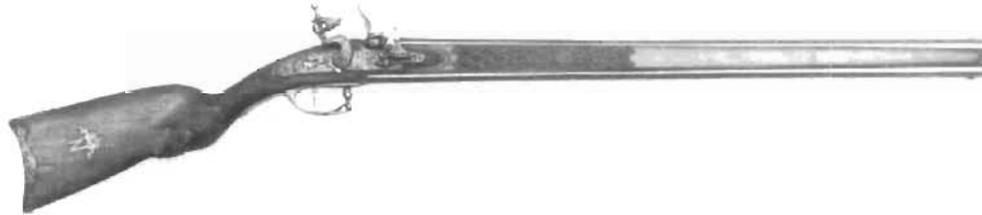
Al oprimir el disparador el "pie de gato" que sujeta entre sus pinzas el pedernal cae sobre un rastrillo que es solidario de la tapa de la cazoleta, esta se abre y las chispas encienden el cebo que dará lugar a la ignición.



Rifle Belga llave de chispa con doble cañón, 1860.
Longitud 110 cm. Peso 2.080 gr.

Así mismo en este otro rifle de la época puede verse también el mismo mecanismo de ignición pero con una diferente culata. Esta se encuentra finamente labrada pero principalmente ha dejado las líneas rectas pero no de manera drástica, buscando una mayor comodidad y sobre todo un mejor aspecto de la misma.

El sistema Dreyse, como casi todos los modelos de "aguja" estaban constituidos por una llave de cerrojo (precursor del que hoy conocemos como cerrojo MÁUSER) y una aguja (precursora de lo que hoy conocemos como "Percutor"), al ser oprimido el disparador la aguja perforaba un cartucho forrado de papel, el cual llevaba en su interior el proyectil alojado en un receptáculo, por detrás de este se encontraba el cebo o iniciador delante de la carga de pólvora. Al ser perforada la base del cartucho la aguja atraviesa la carga de pólvora para golpear al cebo el cual da origen a la ignición.



Rifle de Napoleón
Hecho por Lepage.
Longitud 111 cm. Peso 2.520 gr.

Los fusiles de aguja tuvieron una vida más bien corta (hasta 1870 aprox.) a causa de una serie de inconvenientes entre los que podemos destacar las reiteradas roturas de la aguja y el poco fiable sistema de obturación (aunque este último ya había sido mejorado en el cartucho de aguja que usara el fusil CHASSEPOT). Pero ya en este modelo se percibía una dedicación mayor por agradar o aportar al usuario mas funciones adecuadas para el, tal es el caso del petatillo, perforaciones o grabados en forma cruzada en la culata que permitía una mejor sujeción del arma y un acabado de mayor calidad además de un trabajo muy detallado por el artesano o armero. Así mismo en estos modelos se les colocaba una placa de metal situada en la cantonera que permitía golpear con esa parte y que también protegía la madera de golpes o talladuras cuando se le colocaba en el piso, rocas, etc.

Tomando como punto de partida el Fusil de aguja Dreyse hicieron aparición diversos fusiles basados en el mismo sistema, como es el caso el FUSIL CHASSEPOT creado en 1858, este utilizaba un cartucho con vaina de papel calibre 11 mm. El cebo o iniciador estaba ubicado detrás de la carga de pólvora y la obturación se hacia por medio de una lámina de caucho circular la cual era atravesada por la aguja para tomar contacto con el cebo y así producir la ignición.

Por esa misma época hizo aparición el FUSIL CARCANO que no fue más que un clon del mencionado anteriormente, con algunas pequeñas variantes.

2.5 La llave de percusión

ALEXANDER JOHN FORSYTH, nace en 1768, químico, cazador y armero amateur, es el creador de la llave de percusión.

Durante la primavera de 1805 pone a punto un mecanismo que utiliza la explosión de una pequeña parte de Fulminato de Mercurio que al ser percutida por un martillo da ignición al propelente. Esta llave es patentada el 11 de abril de 1807.



RIFLE CHARPS SISTEMA DE PERCUSIÓN 1859
Longitud 95 cm. Peso 2.250 gr.

En este nuevo sistema mucho mas adecuado a las necesidades de la época el lector puede percibir como la culata a sido separada en su parte anterior al gatillo y recamara de alimentación para continuar con el resto de ella que únicamente como cambio adicional, esta sujeta de diferente manera a las anteriores por unos anillos de acero que la fortalecen en gran medida por estar fuertemente unida a su cañón.

La llave de Forsyth consiste en un pequeño depósito de fulminato en forma de botella que bascula sobre un eje central, al ser invertido deposita una pequeña cantidad de fulminato en la cazoleta, el percutor al caer sobre la cazoleta produce la deflagración que se trasmite a la carga a través del oído. Este sistema si bien fue muy novedosa no tuvo gran aceptación hasta que por fin se logra depositar en un pequeño cilindro de cobre el fulminato de mercurio, este cilindro se denomina PISTÓN.

En la década del '30 el sistema de percusión se impone ante el de Silex de un modo absoluto, el oído es sustituido por una chimenea donde se coloca el pistón La retrocarga, sistema utilizado en las armas de artillería durante los siglos XV y XVI es abandonado por sus innumerables desventajas, para regresar luego e imponerse hasta nuestros días. Sin embargo no ocurren grandes cambios en la apariencia y funcionamiento de las culatas de este periodo.

2.6 La retrocarga

Fueron muchos los intentos por lograr un arma de retrocarga que fuese viable, quizás el primero de todos, aunque no resultó muy práctico fue el fusil de PAULY diseñado en 1808 por orden de **Napoleón**, básicamente era un "fusil de aguja" en el cual esta última atraviesa un cartucho forrado de papel para hacer percusión en un cebo ubicado dentro del mismo, por delante del propelente; en este sistema se basó NICOLÁS VON DREYSE para crear su "Fusil de aguja Dreyse" en 1827.



Rifle Henry de cañón octogonal, 1860 (negro).
Longitud 111 cm. Peso 3.020 gr.

Este tipo de rifles fueron muy populares en la época de finales de siglo XIX y hasta comienzos del siglo XX, eran sumamente rápidos en cuanto a su preparación y disparo pero principalmente el sistema de palanca requería de una superficie inferior en la palanca para que permitía cambiar de manera rápida y cómoda el modo de sujetar la empuñadura de la culata y soltar para hacer girar la palanca para la extracción del cartucho usado e introducir uno nuevo. Nótese que esta clase de rifles habían perdido la segunda parte de la culata y solo se sostenían tomándolos por la parte baja del cargador y cañón.

Conclusión:

El primer gran cambio sustancial en el sistema de ignición fue el creado por LEFAUCHEUX en 1832, si agregamos a esto el surgimiento del cartucho totalmente metálico nos da hacia 1870 una verdadera revolución en lo que tiene que ver con el diseño y sistema de ignición de las armas.

C. HISTORIA DE LAS ARMAS NEUMÁTICAS

La historia primitiva de las armas de aire está a menudo inmersa en el misterio y es todavía tan intrigante como cualquier crónica de siglos pasados. Aunque es difícil comprobar exactamente cuando las armas de aire fueron producidas por primera vez en Europa, los historiadores creen ahora que el período más probable para su primera aparición fue a mediados de los 1500. Comparativamente pocos ejemplares han sobrevivido la marcha del tiempo, y la mayoría de esas armas de aire que lo han hecho descansan ahora en museos de armas en todo el mundo. Considerando el hecho que algunas armas de aire de siglos pasados eran comúnmente de calibre muy grande y casi tan poderosas como las armas de fuego de hoy día - aunque sin el ruido ensordecedor, destello y humo - es fácil comprender por qué las armas de aire de esa época eran temidas por muchos.

Las buenas armas de aire siempre han sido más costosas de fabricar que las armas de fuego de calidad equivalente. Las habilidades especiales, conocimiento y gran cantidad de tiempo necesario para fabricar las complejas válvulas, cierres y depósitos de aire de las primeras armas de aire significaron que únicamente los tiradores más ricos podían afrontar semejantes gastos.

El origen de las armas de aire no es de ninguna manera tan claro como algunos frecuentemente citados autores nos llevarían a creer. El arma de aire existente más vieja, aparte de las cerbatanas, evidentemente es un ejemplar en el Arsenal Danés Real que data de 1590. Las primeras armas de aire mecánicas parecen haber sido armas de fuelle. Estas armas usaban fuelles cargados por resorte en la culata del arma para proveer una ráfaga impulsora de aire al dardo especial cuando se accionaba el disparador. Armas de aire que empleaban un resorte para impulsar un pistón, que a su vez comprimían solo aire al momento de disparar, aparecen casi tan temprano como las armas de fuelle. Y, sorprendentemente, fue aparentemente también alrededor del 1600 cuando apareció la primera arma de aire de bombeo (neumática), un arma experimental hecha para el Rey Enrique IV de Francia.

Todas las más potentes de aquellos años eran neumáticas de bombeo. Esto es, se cargaban bombeando aire en un resistente depósito con válvula que era acoplado, o parte integrante del arma. Las bombas se construían a veces en el arma pero eran más frecuentemente separadas. Cargar un depósito podía tomar desde 200 a 2,000 soplidos de la bomba y producían presiones más allá de 1,000 libras por pulgada cuadrada.

Las armas de aire antiguas ofrecían numerosas ventajas a aquellos primeros tiradores que podían pagarlas; algunas podían dispararse muchas veces por minuto, un contraste llamativo a las armas de avancarga quemadoras de pólvora. Tal fuego rápido era mucho más práctico con armas de aire porque estas no oscurecían su propia línea de mira con nubes de humo.

Y, aunque la frecuentemente contada historieta de su silencio no es cierta, estas son menos ruidosas que las armas de fuego de potencia equivalente y su carencia de humo y destello ayudaban a hacer más difícil localizar la posición del tirador. Un aspecto especialmente apelado era la gran confiabilidad de las armas de aire. Las otras ventajas incluían carencia de chispas residuales, tiempo de tiro más rápido, potencia más uniforme; e ínfima suciedad del cañón.

La mayoría de las armas de aire más primitivas pertenecían a dos grupos diferentes, aquellas energizadas por fuelles cargados por resorte y aquellas que utilizaban aire precomprimido almacenado en un depósito, que era una parte integral del arma o adjunto a ella.

Las armas de fuelles estaban generalmente destinadas a tiro al blanco en interiores. Aunque de poca potencia, eran asombrosamente precisas a distancias cortas.

Las armas neumáticas, por otra parte, eran relativamente potentes. La tecnología de estas armas gradualmente mejoró a través de los años y su uso para cazar se puso de moda entre la nobleza Europea. El hecho que presas tan grandes como el jabalí silvestre y venados fueran abatidos rutinariamente por estas primitivas armas neumáticas, demuestra su asombroso poder. Su relativamente silencioso y eficiente funcionamiento, unido a su impermeabilidad a la lluvia o nieve, las hacía armas, desde luego, muy deseables. Por esta razón, estaba frecuentemente prohibido a los "plebeyos" poseer armas de aire.

A fines de los 1700, las potentes armas neumáticas encontraron su lugar entre las tropas militares. El Ejército Austriaco tenía un regimiento entero armado con rifles de aire de repetición calibre .44. Todos los relatos sobrevivientes indican que los austriacos usaron esas armas de aire con eficacia mortífera contra las tropas francesas de Napoleón Bonaparte durante la Campaña Tirolesa y se dice que eran suficientemente potentes para matar un hombre a 150 yardas de distancia. Tan temidas eran, que cualquier soldado austriaco capturado con un rifle de aire era ejecutado sumariamente como un asesino.

La variedad de las primeras armas de aire de caza reflejaba la variedad de la caza. Un ejemplar del siglo 18 en la Colección Beeman es una sólida carabina de calibre .39, de solo 40 pulgadas de largo, quizás destinado a uso en matorrales densos o a lomo de caballo. Otro, hecho por Hass en Neustadt, Alemania alrededor de 1750, tiene un hermoso cañón liso de 33" de calibre .33, que puede desatornillarse y ser sacado fuera del arma para descubrir un muy amenazante cañón de calibre .46 con siete estrias sumamente profundo. En solo momentos, el propietario de esta arma podía cambiar desde palomas a venado. Uno de los rifles de aire ingleses (hecho en 1850) fue usado regularmente para la caza del ciervo hasta 1950. Dispara una bala de 265 grains, de calibre .44.

Lewis y Clark llevaron un rifle de aire neumático calibre .36 en su famosa expedición de 1804-06. Les sirvió bien, tanto para cazar ciervos como para asombrar a los indios.

Seguramente una de las más famosas armas con el depósito en la culata era el rifle de aire militar Austriaco diseñado por Girandoni en 1779. Su culata era un depósito de aire separable que mantenía aire suficiente para disparar una serie de 20 pesadas bolas de plomo suministradas desde un ingenioso cargador de alimentación rápida. Estas formidables armas podían arrojar sus 20 tiros sin humo en un minuto; las balas de calibre .51 (13mm) viajando a casi 1000 pies/segundo eran mortíferas a 150 yardas - una energía aproximadamente comparable a rifles de avancarga de la época o a la de una Colt .45 automática de hoy. Un cuerpo de 500 soldados así armados tenían un poder de fuego potencial de 300,000 tiros en una media hora, increíble para rifles militares a fines de los 1700's.

Durante este mismo período, y por casi un siglo después, las armas de aire de grandes calibres fueron sumamente populares entre los deportistas ricos de Europa.

Entre las armas de aire antiguas en la Colección Beeman hay hermosos especímenes de carabinas o rifles de aire, de calibre .45, aparentemente para la caza del jabalí desde el lomo del caballo, largos rifles para la caza del ciervo, y conjuntos multipropósito ingleses especialmente hermosos con receptáculos ricamente grabados, cañones estriados y lisos intercambiables para caza mayor o aves acuáticas. Lo máximo en el desarrollo mecánico del arma de aire fueron los terribles bastones de aire con sus mecanismos internos al nivel de joyería. Evidentemente ningún caballero inglés bien vestido a fines de los 1800's se veía sin una de estas armas, que oscilaron entre los calibres .30 a .49 y tuvieron quizás la potencia de un revólver policial moderno.

En el continente americano, los registros de la famosa Expedición Noroeste de Lewis y Clark (1804-1806) muestran que se llevó un arma de aire y los indios la llamaron "el palo de trueno sin humo". Las primeras armas de aire producidas en los Estados Unidos se centraban alrededor del "arma de galería", un arma de relativamente baja potencia que utilizaba una planta de poder de resorte y pistón. Estas armas florecieron durante el período inmediatamente siguiente a la guerra civil y se usaron principalmente para tirar a blancos de papel en interiores. Al finalizar el siglo 19, los calibres de las armas de aire de América y Europa se habían reducido apreciablemente.

Conclusión:

Un interesante cambio en la evolución de arma de aire ocurrió al comienzo del siglo XX. En América, el arma de resorte y pistón se había desarrollado a un nivel sofisticado y potente, especialmente en la forma de las costosas armas de galería populares después de la guerra civil. Las neumáticas habían alcanzado un alto nivel en Europa con el advenimiento de los conjuntos de caza multipropósito, bastones de aire, y finalmente el primer rifle de CO₂ - el bello y elaborado Giffard. La introducción del cartucho de arma de fuego y la pólvora sin humo detuvo el desarrollo de las armas de aire como armas poderosas. Las armas de aire ya no podrían seguir siendo consideradas propiamente como armas, por difícil que pareciese imaginar que las armas neumáticas habían sido desplazadas por las de pólvora, así fue y se transmitió la falsa creencia de que solo las armas de fuego eran realmente armas peligrosas, tanto por el abandono de fabricar armas neumáticas poderosas por el poco consumo de ellas, la fabricación de las mismas en América se fue enfocando a su precisión y no a su potencia.

La evolución de las armas neumáticas de bombeo y de CO₂ en su mayor parte dejaron Europa y aparecieron en América orientadas al nivel juvenil, con baja potencia y fabricadas en serie, mientras en Europa las armas de aire de resorte y pistón llegaban a ser sumamente sofisticadas y precisas con calibres pequeños para tiro al blanco y caza menor.

El siglo XX ha sido testigo de tremendos avances en el campo de las armas de aire para adultos, especialmente desde el fin de la Segunda Guerra Mundial. Muchas fábricas alemanas se convirtieron en productoras de armas de aire luego que la manufactura de armas de fuego fue prohibida por las fuerzas aliadas de ocupación. El resto ha sido la creación de una importante nueva industria que pretende una importante participación en los deportes de tiro alrededor del mundo actual. El erróneo concepto de que las armas de aire son simples juguetes ha sido fomentado por años debido a la popular arma de proyectil de baja potencia y producido en masa; sin embargo, el hecho que el tiro con armas de aire es ahora un deporte Olímpico está haciendo desaparecer esta imagen rápidamente. Las modernas armas de aire de competencia sin retroceso, con una precisión capaz de hacer un único hoyo a 10 metros al disparar varios proyectiles sobre el mismo blanco, pueden difícilmente llamarse "juguetes". Los Juegos Olímpicos de 1984 presentaron por primera vez el tiro con armas de aire, una señal histórica y dramática de la importancia de las armas de aire de hoy en el tiro recreativo. Asimismo, rifles de aire capaces de disparar proyectiles calibre .177"(4,5 mm) a 1000+ pies por segundo (305 m/s) han colocado a las armas de aire en la categoría de verdaderas armas deportivas.

D. HISTORIA DEL TIRO COMO DEPORTE OLÍMPICO

A continuación describiré brevemente los inicios del deporte del Tiro como una Disciplina Olímpica, y la relación con España por ser el primer país de habla hispana que se involucró en esta rama.

Desde el inicio de las Olimpiadas de la Era Moderna, el tiro olímpico ha sido uno de los deportes que ha mantenido su participación a lo largo de todos los años. El fundador y padre de las Olimpiadas, Barón Pierre de Coubertin, fue siete veces campeón de tiro de su país, Francia.

En los primeros Juegos Olímpicos, celebrados en Grecia en 1896, participaron 285 atletas de 13 naciones, de los cuales 116 lo hicieron en tiro olímpico. La primera medalla olímpica conseguida por un español en la historia de los Juegos Olímpicos fue de plata y, precisamente, en la disciplina de tiro, y la consiguió Pedro Pidal, Marqués de Villaviciosa, en la modalidad de tiro al plato (pichón), en los II Juegos Olímpicos celebrados en Francia en 1900. En esa ocasión participaron 166 tiradores.

Fue solo el comienzo para un gran interés en los rifles y productos para tiro de precisión, así mismo como de estudios para un mejor entrenamiento y por supuesto la búsqueda de nuevas herramientas que permitieran llevar una ventaja sobre los demás competidores.

En ese mismo año se constituye en España una asociación llamada Tiro Nacional que, en 1958, pasó a llamarse Federación del Tiro Nacional hasta 1968, en que pasó a denominarse Federación Nacional de Tiro Olímpico. En 1977 obtuvo el nombre de Federación Española de Tiro Olímpico, el cual mantiene en la actualidad. Y con este ejemplo se empezaron a organizar federaciones u organizaciones de tiro a nivel nacional en muchos países alrededor del mundo.

El organismo que ha regido en el tiro a nivel internacional ha sido la UIT (Unión Internacional de Tiro), creada en Zurich (Suiza) en 1907 y fue así hasta que en 1998 se constituyó la que hasta hoy es la ISSF (International Shooting Sport Federation). Actualmente existen 16 modalidades de tiro que forman parte del programa de las Olimpiadas.

Conclusión:

Partiendo de las organizaciones y ya las formadas modalidades para cada competencia el deporte y disciplina de tiro se fue difundiendo a través del mundo llegando así a México, y con esto la demanda por armas para practicar las diferentes modalidades y el comienzo por adquirir cada vez más, mejores artículos y armas para tiro de precisión.



Modalidades de
competencia

X. MODALIDADES DE COMPETENCIA

Dentro de las competencias que se realizan en México, Norte y Sudamérica, así como el resto del mundo, existe una gran diversidad de éstas y sus características. Dada mi experiencia en el deporte mencionaré algunas de las que considero más importantes y de las cuales se derivan las demás, con el fin de agrupar las necesidades que podría requerir el usuario en este tipo de eventos. Sin embargo comenzaré con las que son usadas en competencias en el interior del país pero no de competencias olímpicas. Mas adelante hablaré y describiré las de tiro olímpico para mayor entendimiento del lector.

A. VELOCIDAD MILITAR

Tiro rápido

Quizás sea esta la prueba donde se pone de manifiesto una modalidad que ha evolucionado de forma independiente, en cuanto a su desarrollo, en el seno de las fuerzas armadas y tiene por ello una especial característica:

Es la más militar de cuantas competiciones deportivas se llevan a cabo en los ejércitos y Guardia Civil, por antigüedad, depositaria de una larga tradición que se remonta al mismo momento en que las armas de fuego entran en contacto con las personas encargadas de la defensa de sus propios territorios ó países.

El principio de esta técnica es mantener muy vivo el recuerdo del ultimo disparo y "no perder tiempo " en cosas inútiles, es decir entrar a evaluar otra cosa que no sea repetir rápidamente él la buena ejecución del disparo.

Tiene ventajas de que puede efectuar buenos disparos mientras duran las condiciones ambientales invariables, no dando lugar a cambios de luz aire etc. Desde luego que es una técnica para la cual se debe tener un conocimiento de la técnica de disparo muy elaborado, y antes que nada "saber" cómo hacer un buen disparo. Tanto en el plano físico como mental.

B. DESCRIPCIÓN DE LA MODALIDAD FIELD TARGET

Entre estas actividades que comenzaron como paralelas y que hoy han adquirido un gran desarrollo, se encuentran las competiciones de Field Target.

Y que se entiende por Field Target? La American Airgun Field Target Association (AAFTA), lo define de forma muy simple y clara: un juego que simula situaciones de caza.

Y sus reglas son tan sencillas que casi podemos decir que no existen reglas, dada la flexibilidad y amplitud de las mismas, salvo en lo relativo a la seguridad y autodisciplina de los tiradores. El resto es prácticamente variable.

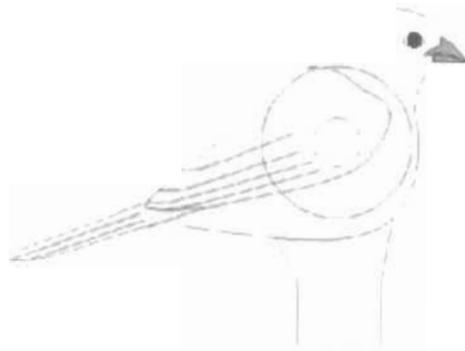
Field Target es un juego que simula situaciones de caza, y como en ella, el reto es calcular la distancia a que se encuentra situada la silueta.

Se dispara a blancos que representan siluetas de conejos, ardillas, pájaros y otros pequeños animales, como armadillos, serpientes coral, etc., colocadas en posiciones que intentan reproducir el medio en que se desenvuelven en su hábitat natural.



Rana

Las siluetas tienen una zona de disparo, generalmente de color rojo, de un tamaño determinado según la distancia en que esté colocada la silueta. Esta zona de disparo, es un agujero con forma de círculo realizado en la silueta, que está cubierto por su parte trasera por un disco sujeto a una varilla que sujeta mediante un muelle la silueta al soporte. Cuando se acierta en el disco, se suelta la varilla del soporte y la silueta cae. Mientras no se acierte en esa zona, la silueta permanece en pie.



Gorrión

Están diseñadas para que solamente el golpe directo las haga caerse. Si se pega en el borde de la silueta cercano a la zona de muerte permanecerá de pie.

Una vez caída la silueta, se recompone tirando de la cuerda que llevan para levantarlas. El tamaño inicial para la zona de muerte, era de 2 pulgadas (50,8 mm), pero al adquirir los tiradores una mayor práctica y disponer de elementos más

sofisticados de puntería, se ha ido reduciendo hasta llegar a zonas de disparo de 1/2 pulgada (12,7 mm).

Los objetivos se colocan al azar en distancias comprendidas desde 10 yardas a un máximo de 50 yardas (1 yarda = 0,914402 metros) y es costumbre colocarlos como pudieran estar en su hábitat natural: Pájaros encima de árboles, conejos que se ocultan en arbustos, ardillas que se alimentan en los claros al lado de sus camas.

Están ordenados por espacios con uno a tres objetivos en cada espacio, colocados a distancias diferentes para cada objetivo. Estos espacios se señalizan con postes a la derecha y a la izquierda del puesto de tiro. La carga del arma debe hacerse entre los postes que señalizan cada espacio, y el tirador debe mantenerse entre ellos mientras dispara. La única regla para su colocación, es que la zona de disparo debe estar completamente visible para el tirador, en al menos una de las posiciones de tiro, aunque no necesariamente en una de las preferidas por los tiradores.

Los tiradores pueden utilizar cualquier posición de disparo, aunque la mayoría utiliza la posición "sentado", colocando las piernas pegadas al pecho y utilizando las rodillas como trípode estabilizador.



Posición tiro 1



Posición tiro 2

En la posición 1 el tirador se encuentra sentado en el piso y apoya la parte delantera inferior de la culata del rifle en su rodilla izquierda, y el codo del brazo derecho es apoyado sobre la rodilla de su pierna derecha, buscando un mejor equilibrio y apoyo, así como la posibilidad de girar un poco el rifle en la medida que sea necesaria.

En la posición 2 el tirador coloca la parte delantera de la culata sobre su brazo izquierdo que a su vez se une con el derecho a la altura de los antebrazos, obteniendo así una posición más sólida pero también más rígida con poca posibilidad de movimientos. Ambos codos se encuentran sobre su misma rodilla distribuyendo de mejor manera el peso del rifle en ambas piernas.

Se realizan las competiciones por equipos. Cuando el equipo se compone de tres personas, el tirador dispara, otro anota las puntuaciones y el tercero recompone el objetivo. Si el equipo es de 2 personas, uno dispara y el otro anota y recompone el objetivo. Una vez que todos los componentes del equipo han disparado en una calle, se trasladan a la siguiente. En general, los tiradores usan miras telescópicas, lo que no es obstáculo para que se puedan realizar competiciones con miras abiertas y/o

miras cerradas, e incluso participar en la misma competición con cualquier tipo de miras.

La única limitación a este respecto es que el cálculo de las distancias, solo puede hacerse con la mira (abierta, cerrada ó telescópica) que lleve el arma. No está admitida la utilización de láser o puntos rojos que indican el punto de impacto sobre el blanco.



Aquí podemos apreciar otro ángulo de las posiciones anteriores.

El calibre de un rifle no está limitado. Se puede utilizar cualquier calibre. La única limitación respecto a las armas, se refiere a los Pies/libra (Ft/Lbs) ó Joules, que desarrolla el arma. Está limitada la energía a 20 Ft/Lbs, que equivalen a 27,12 joules.

El número de espacios de una competición depende del número de tiradores que se espera participen en la tirada, de la duración que se quiera dar a la misma, y del número de disparos a realizar.

En cada competición, antes del comienzo de la prueba oficial, se dedica un lugar y un tiempo para la preparación, tanto de los tiradores como de las armas.

Con esto el lector puede darse una idea de las ventajas de un rifle adecuado a su persona en el tiempo de competencia, de esto dependerá la fatiga prematura de sus músculos y del desempeño del tirador.

C. LA PRÁCTICA DEL TIRO OLÍMPICO

El tiro olímpico se practica en lugares cerrados o galerías de tiro debidamente acondicionadas, aunque, ocasionalmente, con motivo de algún evento de carácter nacional o internacional, se realice en polideportivos, donde la capacidad para instalar puestos de tiro es mayor.

La distancia desde el puesto de tiro hasta los blancos es de 10 metros, y se utilizan dianas reglamentarias para tiro de aire comprimido, tal y como se describe en las normas de la ISSF (International Shooting Sport Federation).



El tirador utiliza para la práctica un rifle de aire comprimido de calibre 4,5 de cualquiera de las marcas comerciales existentes en el mercado.

Este rifle tiene que tener instalado un dispositivo capaz de leer en el blanco y reproducir un sonido variable para orientar al deportista mientras apunta en el blanco. El tirador, además, puede utilizar un traje especial de tiro, consistente en una chaqueta y un pantalón de lona o cuero cuyas medidas y características están recogidas en la normativa de tiro de la International Blind Sport Association, IBSA. También puede usar botas especiales para tiro que le proporcionan mayor estabilidad, sobre todo en la posición de pie.

Al igual que en otros deportes, en el tiro olímpico interviene, conjuntamente con el deportista, un guía, cuya misión está perfectamente recogida en los reglamentos que, para este deporte, establece IBSA.

Algunos beneficios proporcionados por la práctica del tiro los hay como cualquier otro deporte, permite la integración social y deportiva de la persona que lo practica. Potencia la habilidad psicomotriz del individuo, sobre todo en los componentes de orientación, por la dificultad en encontrar el centro del blanco; el equilibrio, por la postura estable que debe encontrar el tirador, y una gran concentración y dominio mental para desarrollar todas las partes de la técnica necesarias, para efectuar los disparos con precisión.

1. Tiro match

Sin duda la reina de las modalidades en el tiro con arma neumática. Con eventos separados para hombres y mujeres, el tiro con rifle de aire se unió al programa Olímpico en 1984. Los competidores permaneciendo de pie disparan diábolos de plomo con armas de calibre .177 a blancos distantes a 10 metros.



Los rifles de aire pueden ser potenciados por aire o gas y pesan hasta 12 libras por regulación internacional. Las armas de clase mundial (p. ej. FWB 601, Anschutz 2002) típicamente se venden por \$1,500.00 a \$2,000.00 dólares en los EE.UU. Estas cifras pueden proporcionar al lector la idea de las demandas y de la alta competencia por parte de los fabricantes en la obtención de mejoras en los rifles y pistolas de este tipo de modalidad y el resto de estos.

A continuación describiré las series de disparos y el tiempo en el que se deben realizar según las normas para familiarizar al lector con el tipo de condición que requiere un deportista de tiro olímpico y las necesidades que este requiere de su arma.

Serie de disparos: Los hombres hacen 60 tiros en una hora y 45 minutos, mientras que las mujeres tienen una hora y 15 minutos para 40 tiros.

Puntuación perfecta: Para hombres, 600 es perfecto y 590 es de clase mundial. Para mujeres, 400 es perfecto y 393 es de clase mundial.

Finales: La ocho mejores competidores avanzan a una ronda final de 10 tiros, con 75 segundos permitidos por cada tiro. La final se calcula en décimas de punto y sumada a la puntuación de la competencia para determinar a los ganadores. Una puntuación de final perfecta es 109.

Puntuación Agregada Perfecta (Competencia + Final): 709 para hombres, 509 para mujeres.

2. Blanco En Movimiento

Hay solamente un evento Olímpico de blanco en movimiento para armas de aire desde 1992. Los atletas permanecen de pie y disparan rifles de aire calibre .177 con miras telescópicas (no más de cuatro aumentos) a blancos de papel que se mueven a través de un carril distante a 10 metros.

Únicamente los hombres disparan este evento en copas mundiales y en los juegos olímpicos. La competición es abierta a los hombres y mujeres en campeonatos nacionales e internacionales.



Serie de disparos: La competencia consiste de 60 tiros divididos en 30 carreras lentas y 30 carreras rápidas. En la carrera lenta, los atletas tienen cinco segundos para seguir, apuntar, y disparar al blanco móvil. En la carrera rápida, el blanco se expone por 2.5 segundos. Los tiradores comienzan con sus rifles al nivel de la cadera y solamente pueden montar sus armas una vez que el blanco se expone.

Puntuación perfecta: 600 es perfecto, 575 es de clase mundial.

Finales: Los seis mejores competidores avanzan a una final de carrera rápida de 10 tiros. Las finales se calculan en décimas de punto y sumadas a la puntuación de la competencia para determinar a los ganadores. Una puntuación de final perfecta es 109.

Puntuación Agregada Perfecta (Competencia + Final): 709 puntos.

Conclusión:

Dada la dificultad de las competencias y la mejora continua de los participantes, de sus equipos e instrumentos, existen grandes estudios continuos y gran demanda de rifles, culatas, artículos o recomendaciones para estar al día en estas competencias de clase mundial, obligando al competidor a estar a la vanguardia de cada avance que le permita llevar una ventaja sobre los demás (permitida, por supuesto). Este tipo de competencias son realizadas con armas de la mas fina calidad y el mejor desempeño, pues sin una de estas dos cualidades el competidor estaría realmente fuera de posibilidad de quedar en las primeras 10 posiciones principalmente. Tal es el grado de exactitud de los tiradores y de sus armas que solo la presión psicológica podría afectarlos, ya que cuentan con un equipo de técnicos que fabrican y acondicionan sus arma de manera personal, asi mismo cuentan con entrenador físico e incluso con un psicólogo personal, entre otros asistentes. Viendo el grado de inversión que un país destina a estos competidores, es absurdo ignorar el pensar en que buscan un rifle y una culata especial para cada uno de sus participantes y con ello el interés de incursionar en nuevos materiales para su fabricación y manutención de manera continua y profesional.



XI. PRIMER ANÁLISIS ERGONÓMICO

Dada la especificación de las ya mencionadas posiciones de tiro, describo a continuación un primer análisis ergonómico, con el fin de dar a conocer al lector las fuerzas que afectan al tirador en una posición de pie y la relación de sus pies partiendo de su centro de gravedad, el cual se ve alterado al sostener un rifle en una competencia de tiro.

En la imagen siguiente mostraré donde se encuentra el centro de gravedad de un hombre en tres posiciones distintas.



Normalmente, el cuerpo humano encuentra su centro de gravedad en un punto central ubicado entre el ombligo, pubis y espalda, y de acuerdo el cuerpo se mueve, los desequilibrios nos obligan a efectuar correcciones motoras que nos aseguren que el centro de gravedad proyectado sobre la base de sustentación este siempre dentro de él. Si esto no sucede nos caemos.

El ejemplo mas claro de esto es la marcha. Caminar supone una constante perdida del equilibrio del cuerpo hacia delante adelantando un pie, frenando la inercia de la caída para nuevamente desequilibrarnos hacia delante y adelantar el otro pie. Así caminamos.

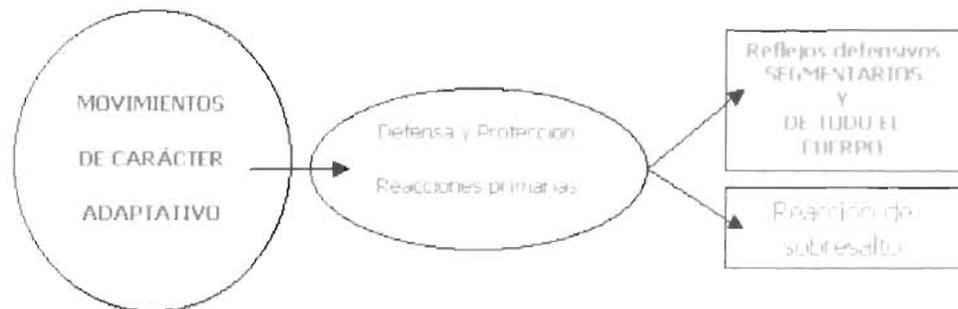
Si no, observemos a un niño de entre los 9 y 15 meses y nos daremos cuenta que la marcha bípeda necesita de un control del equilibrio en la posición vertical, asociado a la coordinación de movimientos alternados de los miembros inferiores y la adquisición de la fuerza suficiente para mantener el peso de todo el cuerpo en una sola pierna.

Y aquí tocamos un punto muy interesante: todas las reacciones motrices responden a necesidades orgánicas de carácter adaptativo.

Podemos pensar que por más quieta que esté nuestra arma, por más seguros que estemos en impactar el objetivo, por más que saquemos el tiro en forma fantástica, si no tenemos una base de sustentación equilibrada nuestro impacto no será de la calidad buscada. Esto sucederá porque nuestra posición en desequilibrio

será mantenida estática con tensiones musculares innecesarias que se verán reflejadas al momento de "sacar el disparo" por esas "típicas tendencias hacia tal o cuál" sector del blanco.

Sigamos el siguiente modelo:



Estas reacciones de carácter adaptativo responden en este caso a la necesidad de mantener el cuerpo en equilibrio razón por la cuál entrarán en acción los reflejos defensivos de acomodamiento corporal que pueden ser segmentarios o de todo el cuerpo. Estos reflejos responden a las estructuras más primitivas de los seres vivos razón por la cuál generan movimientos involuntarios.

En el caso de los tiradores estos reflejos defensivos involuntarios serán segmentarios comprometiendo a los miembros inferiores y superiores que contraerán o relajaran músculos de piernas y brazos para lograr el tan ansiado equilibrio.

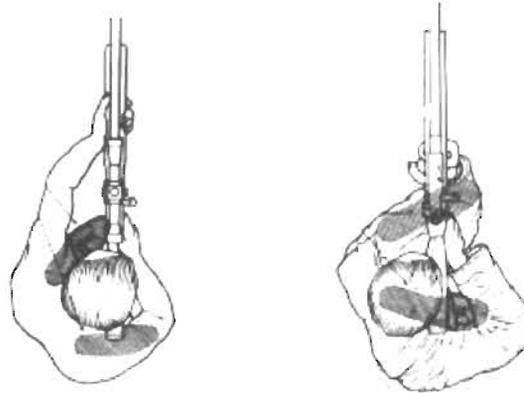
Por estas razones una base de sustentación con un buen equilibrio será crucial para el logro de un buen desempeño como tirador en cualquier disciplina de tiro estático. En el caso de las disciplinas de movimiento o dinámicas los tiradores deben repetir sistemáticamente la mejor posición en equilibrio dinámico para poder impactar efectivamente el blanco.

Por ejemplo, si nos paramos con los pies formando una base de sustentación ancho de hombros el centro de gravedad caerá muy cerca del centro de dicha base. Lo ideal es que coincidan y siempre.



Si nosotros en esta misma posición sostuviéramos un arma corta este punto de equilibrio se adelantaría por el efecto de la elevación del brazo sumado el peso del arma. Si el arma fuera larga este punto se alejaría aún más dado el largo del cañón y su peso que saldrá ostensiblemente por fuera del área de equilibrio.

Por esta razón las posiciones de los pies con las que comenzaremos a disparar siempre deben ser reguladas empuñando el arma y apuntando. Esta será la única forma correcta de lograr un equilibrio aceptable para empezar a tirar.



Mucho se puede decir, pero lo concreto es que:

Debemos tomar una posición de los pies cómoda donde el peso del cuerpo descansa 50/50 - 60/40 en cada pie y no más porque recargaríamos demasiado el peso en una sola pierna.

El cansancio que devendrá nos provocará dolores e incluso calambres musculares. Debemos sentir como el peso del cuerpo se distribuye en la superficie plantar reconociendo sensorialmente 50/50 entre parte delantera del pie y el talón.

Las articulaciones de las rodillas deben mantenerse firmes y sin movimientos.

Si giramos, desde el eje del talón, la punta del pie hacia fuera de la base de sustentación la articulación de la rodilla se liberará de tensión muscular y tendinosa tendiendo a flexionarse.

Si giramos, desde el eje del talón, la punta del pie hacia adentro de la base de sustentación la articulación de la rodilla se trabará no permitiendo la flexión de la misma.

Debemos regular la posición de los pies (mas – menos) a partir del ancho de hombros para lograr una base de sustentación razonablemente amplia y segura.

Primero tomemos la posición y realicemos el gesto de tiro sin el arma. Este es el primer ajuste donde en forma global controlaremos la ubicación de los pies, del tronco y la posición de los brazos y las manos con relación al objetivo.

Luego de esto haremos exactamente lo mismo, pero con los ojos cerrados para corroborar posición del cuerpo y su equilibrio, e iremos corrigiendo la posición de acuerdo donde quede ubicada "virtualmente nuestra arma".

Y en este punto es importante aclarar una cosa, si el problema es de ubicación y no de equilibrio, es decir, cuerpo y arma quedan perfectamente en equilibrio pero fuera del blanco NO CAMBIEN LA POSICIÓN DE LOS SEGMENTOS CORPORALES, sino que, roten todo el cuerpo en dirección al objetivo desde la base

como si estuvieran parados sobre un plato giratorio que tiene su eje en el centro de equilibrio del cuerpo manteniendo la misma posición segmentaria alcanzada.

Finalmente en esa posición tomen el arma y notarán como el peso de la misma hará variar el centro del equilibrio. Normalmente el centro del equilibrio se desplaza hacia delante de nuestra base de sustentación en dirección al blanco.



XII. PERFIL DEL USUARIO

Existe alrededor del producto a diseñar dos usuarios que se encontrarán en distintos tiempos en posesión del rifle y culata:

Usuario Indirecto: es aquel que compra el rifle, una vez que ha salido de la fábrica o del comercio. Puede ser el caso del padre que compre el rifle para su hijo, por citar algún ejemplo. El contacto que tiene con el rifle es limitado, por lo que solo me referiré a él cuando se analice las actividades que lo involucren.

Usuario Directo: es el que va hacer uso del rifle y estará en contacto directo y constante con el rifle y culata en su totalidad, por lo que es el que analizaré de manera más exhaustiva.

Detallando las edades de los usuarios directos me baso en las categorías determinadas por la Federación Mexicana de Tiro (FEMETI). A continuación menciono las edades en cada una de las clasificaciones:

A. CATEGORÍAS

Según la Federación Mexicana de Tiro (FEMETI) existen 6 categorías:

- Infantil - Menor
- Infantil - Mayor
- Juvenil - Menor
- Juvenil - Mayor
- Juvenil ISSF
- Abierta
- Veteranos

Las categorías son aplicables para hombres y mujeres y se clasifican de la siguiente manera:

Infantil – Menor:

Hasta el 31 de diciembre del año en que cumplan 11 y 12 años.

Infantil – Mayor:

Hasta el 31 de diciembre del año en que cumplan 13 y 14 años.

Juvenil – Menor:

Hasta el 31 de diciembre del año en que cumplan 15 y 16 años.

Juvenil – Mayor:

Hasta el 31 de diciembre del año en que cumplan 17 y 18 años.

Juvenil ISSF:

Hasta el 31 de diciembre del año en que cumplan 19 y 21 años.

Abierta o libre:
Mayor De 22 a 65 años.

Veteranos:
De 66 en adelante.

Conclusión:

Dada la diversidad de edades en las cuales el usuario hará uso de la culata y rifle, ya sea para uso en competencias o simple diversión y esparcimiento, encuentro la necesidad de aportar un producto que se adapte a las necesidades requeridas desde un adolescente a un adulto de de edad avanzada (Categoría Juvenil Mayor en adelante). La decisión se toma en este momento para dirigir de manera adecuada el proyecto sin abundar en temas que solo distraerían la atención y el tiempo del diseñador y el lector mismo.

B. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS:

Las características demográficas del usuario se refieren a aquellas características generales que diferencien al usuario con el resto de la sociedad, como sexo, edad, nivel socioeconómico, educativo, entre otras.

C. CARACTERÍSTICAS PSICOLÓGICAS:

Si bien es importante definir las características demográficas de este tipo de usuario, lo es también definir su perfil psicológico. En su gran mayoría son individuos que tienen varias actividades, siendo el deporte del tiro una de ellas, por lo que en alguna de ellas sería la aplicación de su tiempo libre esta disciplina deportiva. Y parte de los ingresos que perciben son destinados a cubrir el costo de este deporte.

Por otra parte son personas empresarios o estudiantes con un nivel socio cultural definido y económicamente solvente. Individuos que gustan del deporte y de la disciplina. Tienen a personalizar sus objetos para distinguirlos de los pertenecientes a otros tiradores. Tienen una percepción clara y acertada, aunque en algunos casos empírica, de los colores y de sus cualidades.

Para obtener algunas características importantes de las cualidades que desea un tirador de una culata o rifle en general, me di a la tarea de realizar una investigación mixta¹, donde comienzo con una investigación cuantitativa a través de una encuesta para obtener datos estadísticos, para posteriormente por medio de charlas y comentarios la obtención de información más personal en cada tirador que perteneciera a las categorías seleccionadas e incluso con algunos de mayor

¹ Se entrevistó a 35 alumnos de la Escuela de Tiro Deportivo del INPODE, ubicada en las instalaciones del Club Cinegético y de Tiro Halcones, Km. 3.5 de la carretera a Guadalajara, además de 25 tiradores con experiencia en la rama, veteranos e instructores.

experiencia en el campo, todo esto podríamos llamarle investigación de tipo cualitativa.

Entrevista a tiradores de rifle a partir de la Categoría Juvenil Mayor en adelante, con el fin de obtener información acerca de sus necesidades y preferencias en el uso de una culata y rifle en su totalidad.

Fecha _____

Nombre _____

Edad _____

Sexo _____

Desde hace cuanto tiempo practica el deporte de tiro con rifle? _____

1. Practica en competencias?

a) Si exclusivamente () b) no, solo por diversión y pasatiempo () c) ambos ()

2. Posee un rifle propio?

a) No () b) si, uno () c) si, más de un rifle ()

3. Que tipo de rifle usa?

4. Comparte su rifle con alguien más?

a) No () b) si, con alguien mas () c) si, con mas de una persona ()

5. El rifle con el que practica es de las medidas adecuadas para usted?

a) No () b) si () c) en parte solamente ()

6. En que áreas del rifle haría alguna modificación?

a) En su culata () b) en el sistema de miras () c) en el sistema de disparo ()

7. Su culata es de la medida adecuada para sus brazos?

a) No () b) si () c) en parte solamente ()

8. Cuenta con superficies amplias para asirla de manera adecuada?

a) No () b) si () c) en parte solamente ()

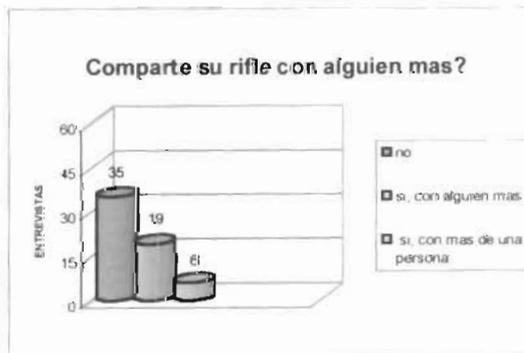
9. Le agrada el material con el que está fabricada la culata de su rifle?

a) No () b) si () c) en parte solamente ()

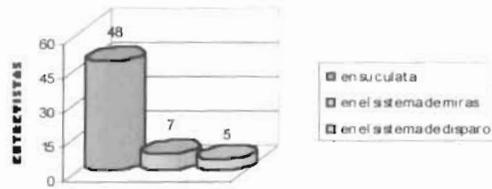
10. Que cualidades buscaría en un material diferente en una culata nueva para su rifle?

11. Especifique en que áreas de su culata haría cambios para un mejor uso y por que

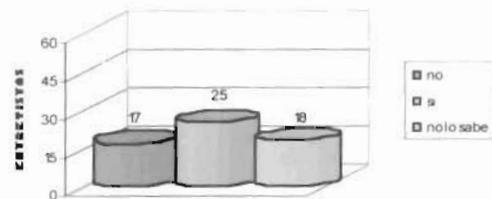
Los resultados de las entrevistas se presentan a continuación:



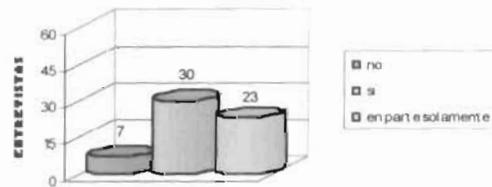
En que áreas del rifle haria alguna modificacion?



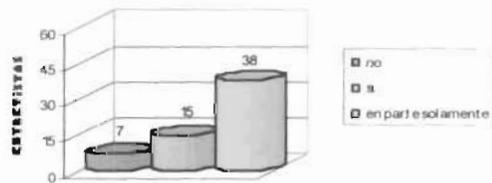
Su culata es de la medida adecuada para sus brazos?



Cuenta con superficies amplias para sujetaria de manera decuada?



Le agrada el material con el que está fabricada la culata de su rifle?



Esta información nos será útil posteriormente para incluirla con la que se obtenga de nuestros análisis de productos existentes, para definir posteriormente nuestros requerimientos y parámetros que guiaran de manera de correcta la investigación.



il

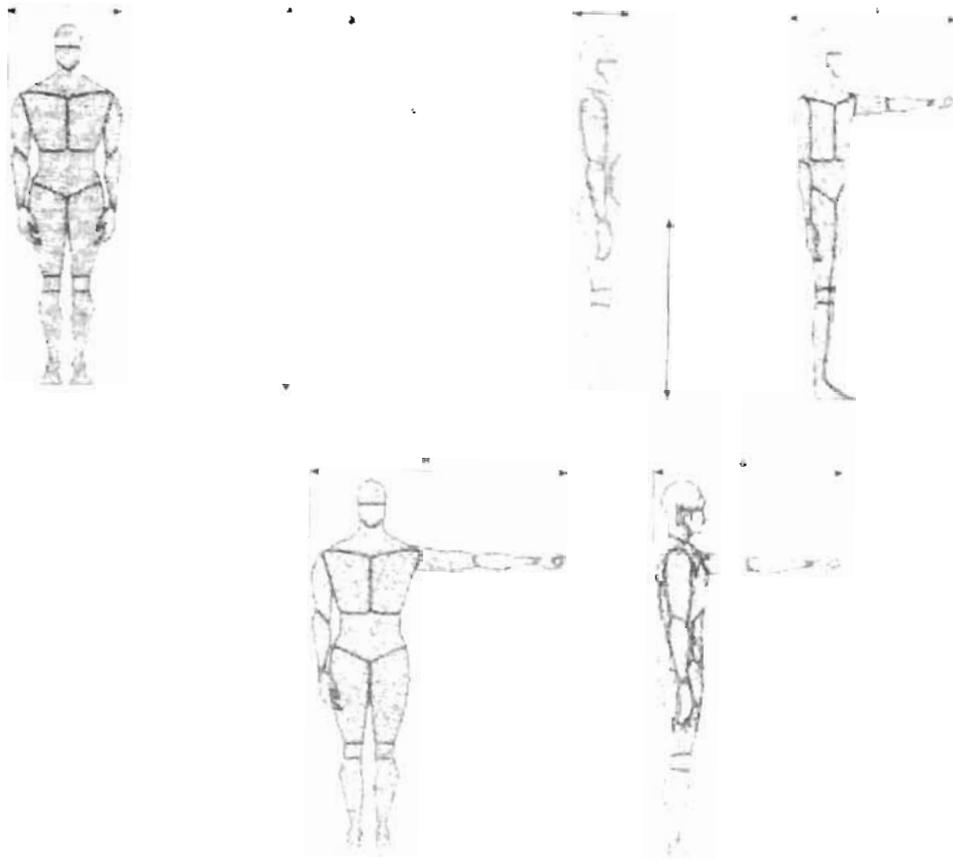
ergonon

XIII. SEGUNDO ANÁLISIS ERGONÓMICO

La antropometría es la ciencia² que se ocupa de las dimensiones del cuerpo humano con el fin de determinar diferencias entre los individuos, grupos, etc.

Es importante determinar las características antropométricas de nuestro usuario para que la culata que se diseñe se adapte perfectamente a éste.

A continuación presento un ejemplo de las imágenes y tablas de las medidas antropométricas a considerar en el desarrollo de este producto.



Percentil		A	B	C	D	E	F	G	H	M	N	O	P
95	Hombres	185	174	120	225	91.9	97.3	88.9	86.4	52.9	42.2		
	Mujeres	170	163	111	213	81.3	92.2	80.5	96.5	46.1	41.6	58	33
5	Hombres	162	155	105	195	78.2	82.3	75.4	73.7	44.4	34.4		
	Mujeres	150	143	98	185	68.1	75.9	67.6	68.6	38.6	35.4	48	26

² Las dimensiones humanas en los espacios interiores, Julio Panero, Martín Zelnik, Ediciones G. Gili, 6ª edición

Como explicación al lector el fruto de las importantes variaciones dimensionales que se aprecian individualmente en el cuerpo humano, los promedios no prestan servicio al diseñador.

Por regla general, la práctica totalidad de los datos antropométricos se expresan en percentiles. Con fines de estudio de la población se fracciona en categorías de porcentajes, ordenadas de menor a mayor de acuerdo con alguna medida concreta del cuerpo.

Por ejemplo, el primer percentil en estatura o altura con magnitud, 95% en estatura diría que solo el 5% de la población estudiada sobrepasaría la dimensión. El percentil expresa el porcentaje de personas pertenecientes a una población que tienen una dimensión corporal de cierta medida (o menor).



XIV. MERCADO

A. EL MERCADO AL QUE VA DIRIGIDO ES:

Es aquel **MERCADO** que ya se encuentra establecido por la empresa en la Republica Mexicana, que abarca todas las tiendas de deportes de prestigio y tiendas departamentales que cuentan con un departamento de deportes donde muestran sus rifles y pistolas en un anaquel proporcionado por la empresa MENDOZA y que se adecua perfectamente a las necesidades de dicha empresa.



En San Luis Potosí existen dos únicas armerías en las cuales por supuesto, se venden los Rifles MENDOZA,

Armería el Berrendo ubicada en la calle de Mariano Escobedo No. 700



Armería Alcampo, ubicada en la calle Mariano Escobedo, cuenta con gran cantidad de artículos de campismo y pesca.

El Sr. Oscar Cadena³ dueño de la Armería el Berrendo tuvo la amabilidad de recibirme, y me confirmó que los artículos MENDOZA son los únicos en su clase en el país (ablando estrictamente de rifles neumáticos y rifles y pistolas de salva y munición).

Fue de gran ayuda conversar con él ya que me expuso diferentes ideas acerca de las culatas que fabrica la empresa Mendoza y de las variedades que existen en el mercado de origen extranjero. Las frecuentes necesidades que buscan sus clientes y los problemas que algunos han encontrado por el descuido y maltrato de los rifles en las diferentes actividades que los usuarios practican con ellos.

Considero al Sr. Oscar Cadena como conocedor de armas y artículos deportivos por su innumerable experiencia en safaris a otros continentes y su experiencia en competencias de tiro, también como empresario, ya que es dueño de otros negocios de productos importados que llevan su nombre y marca en el área de ferretería, etc. Así mismo por la relación de varios años que existe entre él y la empresa MENDOZA.

B. COMPRADOR

Continuando con el mercado el Sr. Oscar Cadena me hizo notar y me describió al comprador promedio del rifle RM 450 DE COMPETENCIA al que va dirigido proyecto:

1. Adulto de clase media alta con escolaridad superior que se inclina o practica el deporte de tiro de precisión en competencias. También hace mención que estas cualidades posicionan a este comprador y usuario por la posibilidad económica y de tiempo para poder salir del estado de San Luis Potosi para poder participar en las distintas competencias (mayormente foráneas) en el país.

2. También hizo mención que existe **otro tipo de comprador** de clase media y/o baja que adquiere otros modelos de rifles MENDOZA pero exclusivamente para uso de diversión y esparcimiento y no competitivo por la sencilla razón que se debe pertenecer a un club privado de tiro y por la cantidad de gastos que implicaría el participar en competencias locales y foráneas.

³ Nota: presento esta observación y referencia en la que me baso ahora y posteriormente para la descripción y análisis de otros aspectos de primera prioridad del proyecto en base a la asesoría obtenida por parte del Sr. Oscar Cadena por ser experto en productos de armas y municiones en el país y el extranjero, ya que cuenta con una experiencia de más de 30 años en el mercado y también en el deporte cinegético.

C. COMERCIOS

Existen otros comercios en el estado de San Luis Potosí y en el resto de la republica en los que se exhiben y venden artículos MENDOZA principalmente hablando de rifles de aire.



Tiendas de autoservicio Comercial Mexicana, Liverpool- Fabricas de Francia y Tiendas Sears son solo algunos de los comercios en los que el producto es y sería mostrado. Así mismo el producto sería dirigido al extranjero como lo hace ahora para su distribución.

Conclusión:

Dada la excelente colocación en el mercado de los productos MENDOZA se hace constar la factibilidad de la venta y distribución del producto a diseñar si ofrece la innovación y ergonomía que busca cada uno de los usuarios en la disciplina del tiro con armas neumáticas MENDOZA. Así mismo me permite obtener una idea específica del mercado al que va dirigido. Este es personas de clase social media-alta con una muy posible educación superior con ingresos mayores a 4 salarios mínimos por día.

D. ALCANCES.

Posteriormente los alcances del proyecto son el incluir el tipo de culata a diseñar en modelos de rifles de menor costo para llegar a un consumidor de clase media y/o baja que no utilice el rifle en competencias pero sí para uso de esparcimiento.

XV.

es de tir

XV. POSICIONES DE TIRO Y SU ERGONOMÍA

Sin lugar a dudas para que la culata a diseñar sea realmente adecuada e innovadora, se necesita saber con exactitud para que posición de disparo fuese aplicable. A continuación muestro y describo cada una de las posiciones reconocidas, con el fin de obtener de manera concreta la especificación principal en base a la posición o posiciones sobre las cuales realizaré el estudio ergonómico.

A. POSICIÓN DE TENDIDO

Esta es la posición de tiro más estable dado la gran superficie de contacto con el suelo con un centro de gravedad muy bajo. Es la modalidad reina del tiro de precisión. En ninguna otra de las modalidades el récord del Mundo no está en el nivel absoluto. En tendido, varios tiradores han obtenido la puntuación máxima de 600 puntos. Mecánicamente es la más fácil gracias a los muchos puntos de apoyo y la gran estabilidad del arma.



Lo que diferencia los "tiradores de tendido" de los que no llegaron todavía a los grandes resultados es la constante concentración, prudente perfección de la puntería, relajación total del cuerpo y resistencia mental para aguantar la presión de tantos días seguidos.

1. Distribución de su peso corporal

A).- La pierna izquierda (A1) con el pie (A2), el lado izquierdo del cuerpo (A3) y el codo (A4) están en una línea (el codo puede estar colocado también un poco a la derecha de la línea del cuerpo).

A1.- Se refiere al lado izquierdo de la pierna; en altura de la rodilla, la rótula no tiene contacto con el suelo, pero si tiene el contacto la parte lateral de la rodilla.

A2.- El talón inclinado hacia la izquierda respecto a la puntera (permite más fácilmente conseguir el detalle mencionado en el punto A1).



A3.- el hueso izquierdo de la cadera soporta gran parte del peso; normalmente después de unas horas de entrenar aparece una mancha en esta zona de piel, de este modo, junto con la rodilla derecha (c) se consigue levantar la zona del estómago evitando gran parte de las pulsaciones que se transmiten por el estómago.



B).- La línea del cuerpo inclinada entre 0 - 30° respecto a la línea del disparo.

C).- Flexionar un poco la pierna derecha subiendo la rodilla en dirección del cañón (unos 45°). De este modo se consigue otro punto de apoyo importante para la estabilidad de la posición y levantar la zona de estómago.



Aquí se aprecia como el tirador toma la posición con un ángulo de inclinación corporal con relación al blanco de entre 15° a 30° . Esta posición permite que el hueco entre el hombro y la clavícula tome debidamente el Culatín del arma. Podemos observar claramente como se forma una línea recta entre el pié, la cadera, la espalda y la cabeza del tirador. Si se observa el detalle también pueden observar como esta recta imaginaria también toca el apoyo del codo izquierdo sobre el piso.

Esta es una posición clásica de la escuela alemana. Se estará cómodo, firme y con las componentes de fuerzas equilibradas.



Esta es la posición que siempre debe evitarse. Aquí vemos claramente como la componente lineal de la posición se pierde de la cadera hacia abajo.

Esto produce: menor superficie de apoyo, tensiones innecesarias en columna lumbar.

Este tipo de posiciones transmiten tensiones al cañón del arma que no permiten una suspensión equilibrada del mismo.

B. POSICIÓN DE RODILLA

La posición de rodilla parece ser la más complicada técnicamente de las demás, y esto es por la posición misma, pues como las articulaciones principalmente de la rodilla se encuentran totalmente flexionadas, evita la circulación de la sangre por lo cual hace que se entuman las piernas y se genere una fatiga continua y adelantada en comparación a las otras posiciones. Sin embargo expondré algunos consejos y descripciones para obtener un mejor desempeño en este tipo de postura y los errores que frecuentemente se cometen y la manera de evitarlos.



1 Distribución de su peso corporal

La base de la posición de rodilla es el triángulo que forma el pie, la rodilla y la puntera de la bota derecha.

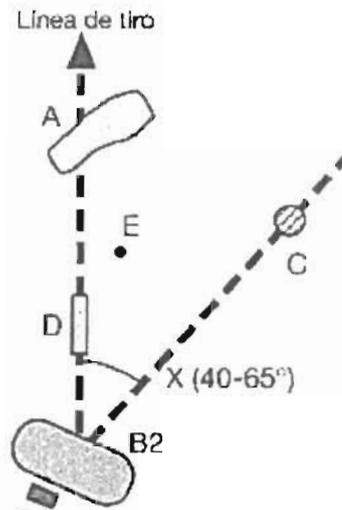
La línea de tiro debe cruzar con la línea imaginaria que une el talón del pie izquierdo y el rodillo en el punto donde soporta el pie derecho. La pierna derecha debe estar inclinada entre 45 y 65 grados con respecto a la línea de tiro.

La puntera de la bota derecha debe tener el máximo contacto con el suelo y no puede estar inclinada lateralmente. La inclinación involuntaria de este pie puede estar ocasionada por una inclinación excesiva de la pierna derecha, por demasiada carga del pie izquierdo o por un rodillo demasiado bajo (se utiliza un rodillo de tela o esponja bajo el tobillo y empeine para una mejor comodidad y circulación de la sangre).

La tibia de la pierna izquierda soporta el peso de la carabina junto con parte del peso del cuerpo. En la mayoría de los casos el pie está un poco adelantado respecto a la rodilla de la misma pierna, con un ángulo de 70 - 85 grados.

Esta inclinación produce una fuerza que empuja el rifle hacia adelante. Así se establece el equilibrio de las fuerzas entre los pies. Normalmente, el punto del centro de gravedad está atrás en la posición, justo al rodillo.

El ángulo de la tibia es importante para la altura del cañón (el pie más adelante disminuye la altura del cañón), y depende de los parámetros antropométricos del tirador (longitud de la tibia, del fémur y de la columna).



- A : El pie izquierdo
- B1 : La puntera de la bota derecha
- B2: El rodillo
- C: La rodilla del pie derecho
- X: Ángulo entre la pierna y la línea de tiro
- D: La zona donde debería estar el centro de gravedad
- E: El centro de gravedad mal colocado: demasiado a la derecha y demasiado delante

Colocando el pie izquierdo no hay que perder de vista el nivel de las tensiones musculares de esta pierna; debe estar relajada *totalmente*. Cuando hablamos de tensión muscular hacemos referencia a que el rifle y el cuerpo no presionan sólo verticalmente. Se recomienda mover el pie unos milímetros buscando la colocación que permita relajar la pierna. La inclinación del pie izquierdo respecto a la tibia (unos 30 - 45 grados) también juega un importante papel y ayuda a encontrar la colocación estable. La falta de perfecta precisión (milimétrica) de la pierna izquierda es la causa principal de los disparos aislados muy alejados de la agrupación.

La cantonera se debe llevar lo más próxima a la clavícula, pero no siempre es decir, según la necesidad que tengamos, ya que esta elevación de la cantonera, significa bajar el cañón de la línea de mira, y por tanto necesita de importantes variaciones en toda la postura.

Como norma general debe estar la cantonera, verticalmente sobre el apoyo del pie con el rodillo.

C. POSICIÓN DE PIE

La última postura que expongo es la que por generalidad, insisto, dada mi experiencia y por la preferencia de la mayoría de los tiradores que gustan de la competencia es la posición de pie, es la que se aplica en todas las competencias locales y foráneas, así como fuera del país, e incluso en algunas competencias es la única postura para su participación. Así mismo citaré algunos ejemplos de preferencias de los competidores mas destacados en México y el mundo, para dar una idea de que no existe una norma específica ni posición rígida para una competencia fuera de los lineamientos más generales.



Por esta razón me extenderé un poco más en cuanto a su descripción y análisis con el fin de mostrar su importancia para un mejor entendimiento y dominio del lector. **Todo lo referente a esta posición será aplicable únicamente a tiradores diestros (derechos), lo anterior por que existe mayor numero de tiradores diestros y nos llevaría mucho tiempo exponerlo para ambos usuarios.**

1. Distribución del peso corporal

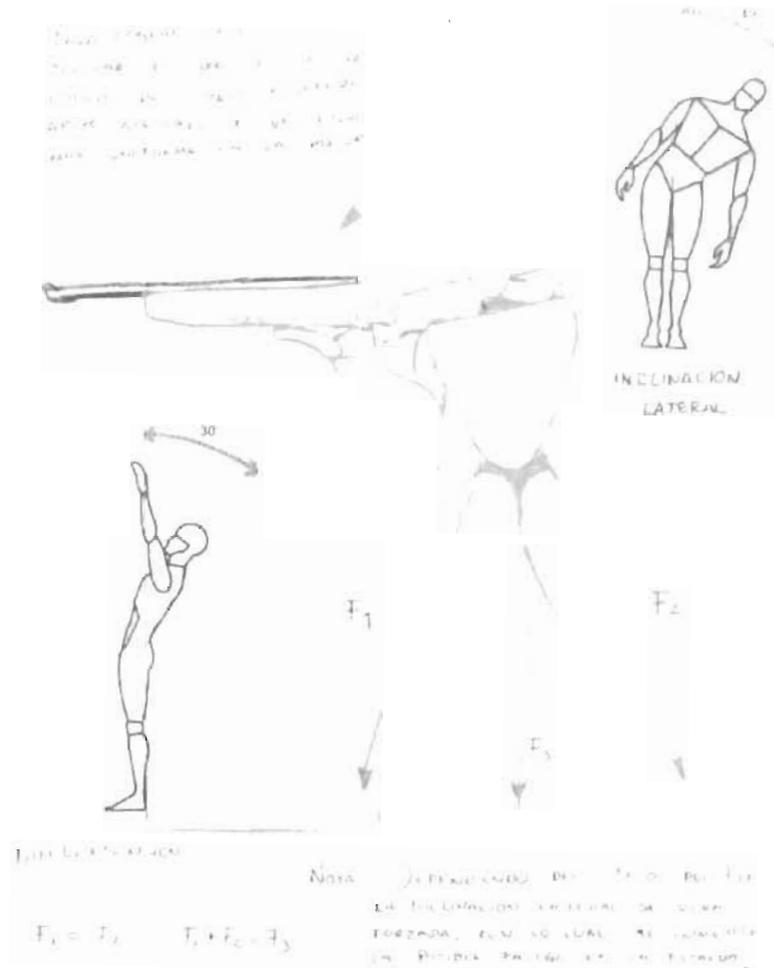
Como norma general se debe observar que:

Además de adoptar la postura, con una adecuada distribución del peso y masa en busca de un centro de gravedad bajo y centrado sobre la superficie de apoyo es decir equilibrio; centrar el Área Natural de Impactos sobre el centro del blanco. Conforme avanza el tiempo de la competición, el cuerpo va cediendo por la presión y la postura adoptada, de forma que se debe ir chequeando la posición para evitar que aparezcan errores angulares etc. , Se debe automatizar este chequeo, al igual que cargar el rifle ó contener la respiración.

1.1 Pie derecho:

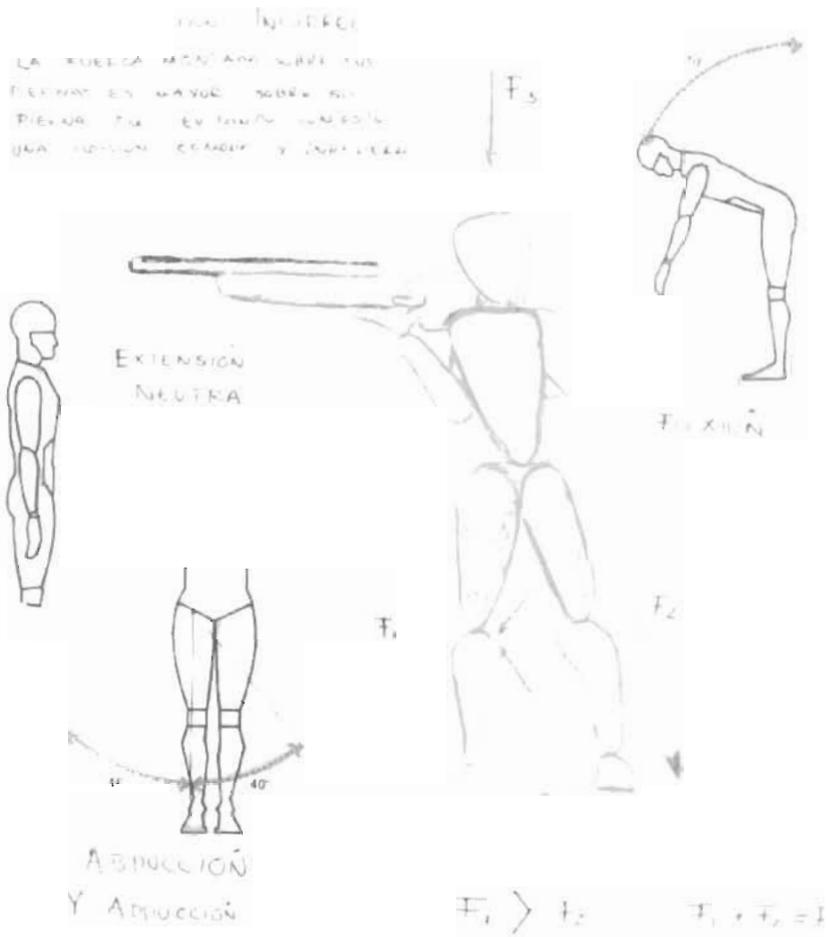
Ligeramente retrasado respecto al izquierdo, aunque busca el paralelismo, pero realmente no lo está.

Soporta menos peso que el izquierdo, y hace de contraposición, como una "Y" invertida, del resto del cuerpo. Regula la orientación, en horizontal de la zona Natural de Impactos.



Con pequeños movimientos se puede corregir sobre la postura, y la orientación, especialmente el talón, con giros angulares, es decir levantándolo y apoyando la puntera, se hacen pequeñas correcciones sobre el blanco.

Una vez hecha la corrección se debe bajar el arma y encarar de nuevo para comprobar la posición, otros ajustes de menor apreciación terminan de centrar la postura.



1.2 Pie izquierdo

Este me soporta más peso que el derecho., que en combinación de la pierna derecha., son quienes dan la primera y básica orientación de la postura.

*Puede ser que esta postura, se aparta de las normas básicas y generales



1.3 Cintura.

Cualquier libro que leamos, en Inglés ó alemán, muy poco en español, nos dirá que uno de los puntos más importantes es que la cadera se encuentre lo más horizontal posible, pero si nos fijamos el tirador/a de élite, utilizan su pico de la cadera izquierda adelantada, como por ejemplo Valessa Letcheva, que además desplaza todo el peso sobre la pierna izquierda, tanto que su pierna derecha, de dobla ligeramente por la rodilla.

El brazo izquierdo intenta pasar el peso del rifle, extendido sobre el costado hasta la cadera por el camino más corto, pero sin tener contacto físico, aprovechar la rigidez ó espesor del equipo es posible.

Se nota la tensión que hace el "riñón derecho" es decir, punto de conexión del dorsal derecho a la cadera, que se puede relajar "soltar" si me concentro en ese punto para que no se fatigue y pueda llegar un momento que haga tirones involuntarios en ese punto, y la postura mantiene un equilibrio más estable y con menos balanceo.

Colocar un 65% del peso sobre los talones y el resto a lo largo de la planta del pie (botas especiales de tiro hacen aquí una labor correcta) y el resto sobre los dedos del pie, especialmente el pulgar.

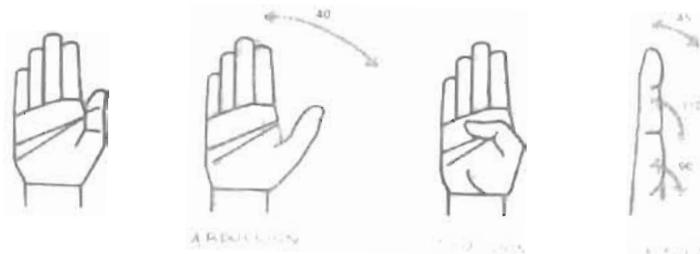


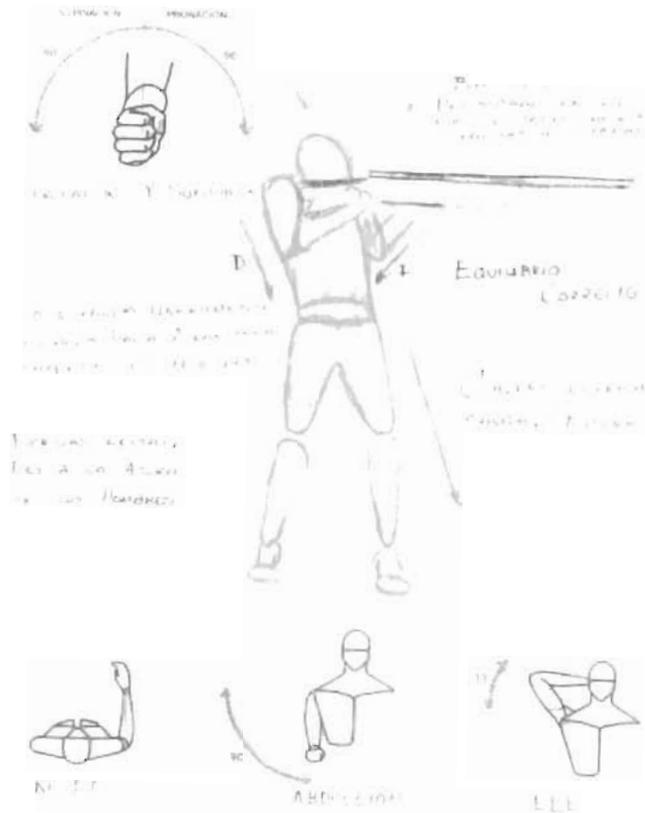
- Posición Correcta

La abertura de la mano con respecto al pulgar debe ser de 40°. Esto permite el movimiento para la flexión y extensión de la mano.



El codo debe estar firme y apoyado en la muñeca.





1.4 Espalda

Aunque se mantiene relajada y soportada por la columna vertebral, que tiene su torsión tan característica y flexionada en vertical, como hundiendo el hombro, al estar totalmente relajado, y elevando el derecho. Una ligera flexión hacia atrás lleva todo el conjunto a una posición más centrada sobre los pies.



Para obtener el máximo rendimiento de la espalda, comprimo las vértebras soltando hasta un 75% del aire de los pulmones a la vez que dejo que la cadera salga un poco más, este efecto ocurre al relajar los abdominales.

1.5 Pecho

Ligeramente hundido permitiendo que la columna tome su arco idóneo, es decir, las vértebras lo más en contacto entre sí posible, con el fin de mantener la postura y relajar a la vez los músculos de la espalda.

1.6 Mano Derecha

Es importante detectar la buena sensación que dá el gatillo en el momento de un buen disparo, especialmente cuando te concentras, y que la empuñadura está tan bien asida que va centrada, es decir que se puede afianzar más la postura y evitar el movimiento si pulgar e índice trabajan, correctamente.



La sensación de empuñar es tan personal que no me atrevo a definirla, Pero, en la mano que empuña y aprieta el disparador, se reflejan, y tienen efecto todos los elementos, tensiones de la postura.

La palma de la mano va metida en el alojamiento interno de la empuñadura, es decir, intenta, antes de apuntar, clavar la base de la palma en la empuñadura. Queda asida por la parte superior de la mano, como pistola libre, ajustándose de forma precisa.

1.7 Mano Izquierda

Se coloca debajo de la caja, apoyando ésta entre corazón- anular y la base del pulgar. El apoyo en alguno de los dedos nos permite variaciones muy positivas en la orientación del arma, pero es mejor tener una ya bien definida.

Los cambios e improvisaciones no son nada buenos. Sería bueno buscar una postura que me sujete más el arma en el momento del disparo evitando movimientos extraños mientras el proyectil abandona el cañón.

1.8 Hombro Izquierdo

El hombro Izqdo, cumple su misión no haciendo nada, es decir, totalmente relajado y permitiendo que el brazo se extienda sobre el costado sin movimientos.

1.9 Hombro Derecho.

Parte de esa sensación se debe al apoyo de la culata en el final del bíceps, y al recoger el brazo hacia adelante, no empuja este a la carabina, es decir, que no la saca de su buena colocación, además permite que la mano y brazo lleguen a la empuñadura bien.



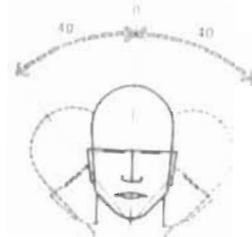
El tema del hombro derecho, es uno de los más importantes puesto que incide en un punto que es el eje de giro del arma en múltiples direcciones, por lo tanto afecta a la colocación del arma, las correcciones y a la trayectoria de los proyectiles.

Además, por su elevada situación, afecta mucho a l centro de gravedad. Una vez en posición mueve el hombro arriba y abajo para buscar el punto donde se puede colocar, estable, y los músculos hagan el menor esfuerzo posible.

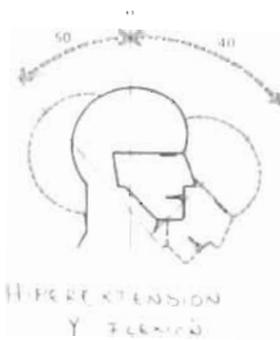
1 10 Cabeza

En el momento de colocar la cabeza, se deja caer suavemente sobre la cachetera sin perder mucho la verticalidad. Ya que por el contrario se forzaría la vista o los músculos del cuello buscando el posible mal alineamiento de las miras y la línea visual, afectando de manera importante la precisión en el disparo.

INCLINACION LATERAL
Y EXTENSION LATERAL
QUANDO SE PONE SOBRE LA CACHETERA O EN POSICION DE



INCLINACION LATERAL



HIPEREXTENSION Y FLEXION

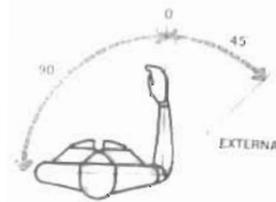


ROTACION EN ABDUCCION

POSICION ADECUADA

EN ESTE CASO EN LA CACHETERA SE DEJA CAER LA CABEZA SIN PERDER MUCHA VERTICALIDAD, BUSCANDO EL POSIBLE MAL ALINEAMIENTO DE LAS MIRAS Y LA LINEA VISUAL, AFECTANDO DE MANERA IMPORTANTE LA PRECISION EN EL DISPARO.

EN EL CODO A DEBERIA ESTAR ENFLEXIONADO Y ROTACIONADO
EN EL CODO B DEBERIA ESTAR ENFLEXIONADO EN EL PUNTO C
QUANDO DEL TORSO

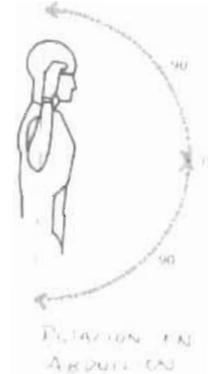


ROTACION EN POSICION NEUTRA



HIPEREXTENSION

HIPEREXTENSION Y FLEXION



ROTACION EN ABDUCCION

1.11 El Retroceso

Sí, se nota el retroceso, y cuando se nota directamente sobre el centro del apoyo de la culata del rifle en el hombro, es que estamos concentrados, que se ha hecho un buen disparo.

Los buenos disparos, son los que el proyectil sale cuando tenemos una parada bastante aceptable y un equilibrio bastante bueno, que estén en el centro o no depende de que haya hecho coincidir, o no, mi orientación y por lo tanto mi zona natural de impactos.

Conclusión:

Mostradas cada una de las posiciones y descritas de manera independiente y detallada, selecciono a partir de este momento la tercera posición De Pie, para la continuidad del producto y del proyecto. Basándome en lo citado dentro de este mismo artículo. De la misma manera me referiré mas adelante a este mismo artículo cuando se dé relación de las medidas antropométricas del usuario en relación con la posición de pie.



XVI. ERGONOMÍA DE LA CULATA O CAJA

Observando la completa relación del rifle y sobre todo de la culata como elemento primordial y directo en contacto con el usuario, a continuación presento un interesante estudio de ergonomía que servirá como guía y aportará parámetros para la fabricación de la culata o caja, así mismo para la determinación del tamaño ideal para el usuario o usuarios posibles de manera completamente directa y ergonómica.

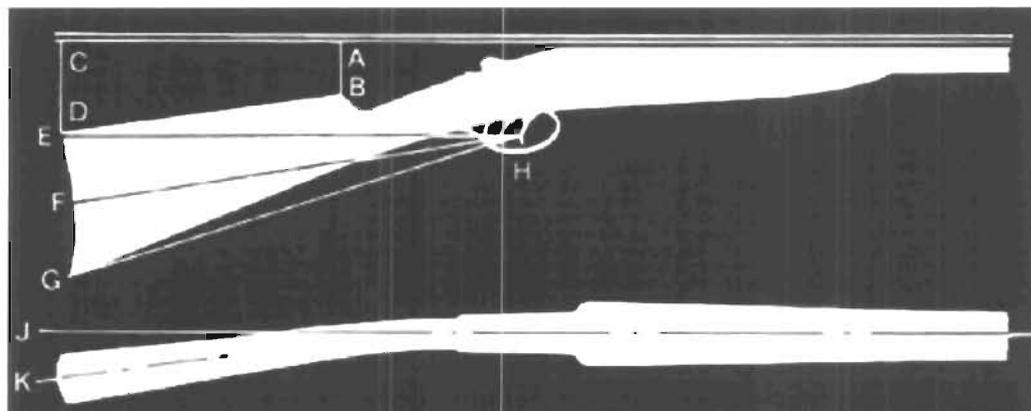
También cito una breve historia de la evolución de las culatas principalmente en armas de fuego, ya que fue en estas donde se dio su evolución, hasta la llegada de la culata de aluminio y la empresa que la creo.

A. PRINCIPIOS BÁSICOS QUE DEBEMOS CONOCER

En el mundo de las escopetas (otro tipo de arma de fuego nombrada con anterioridad en el artículo sobre las historia de las armas de fuego) hay una demanda muy grande por parte de sus usuarios en todo el mundo de forma tal, que un usuario puede tener mas de 3 armas de este tipo con diferentes variantes, como puede ser la distancia efectiva de tiro (por lo cerrado de sus cañones en la parte final de su boca), por el tipo de unión y colocación de sus cañones, por la capacidad de disparos y por su funcionamiento, por nombrar algunos.

Tales han sido sus especificaciones y requerimientos que ha sido posible crear un diagrama que generaliza y determina de forma detallada las posibles modificaciones que se pueden aplicar en una culata o caja de este tipo de armas. Con posibilidades de variantes en milímetros y en grados.

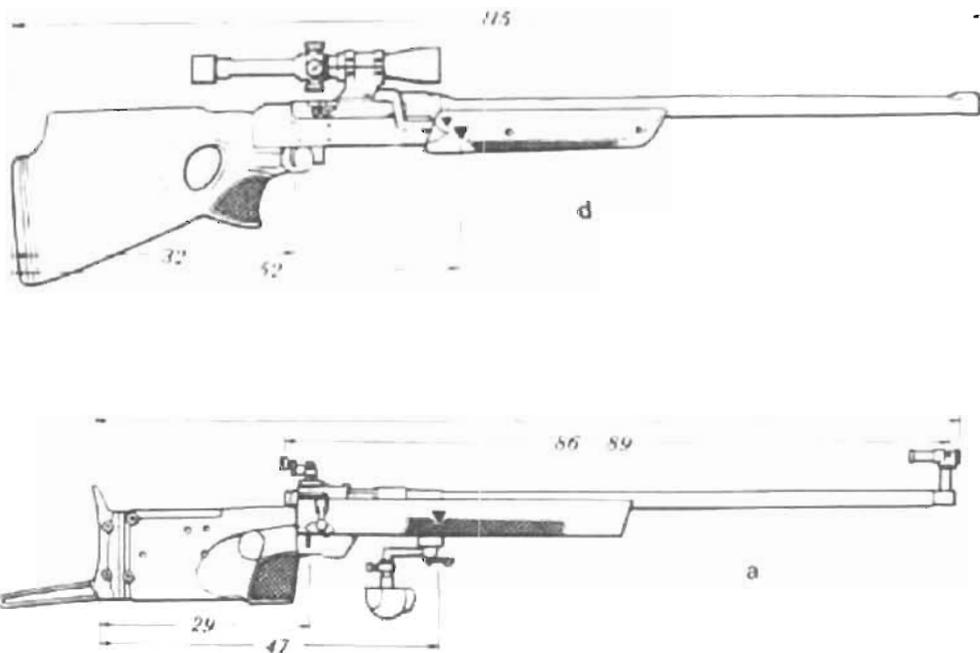
La siguiente imagen nos muestra las posibles variantes que puede sufrir una caja o culata al momento de su fabricación o después de que ha sido utilizada por primera vez y no ha quedado el usuario satisfecho al contacto directo de su culata y rifle de forma total o incluso de forma parcial.



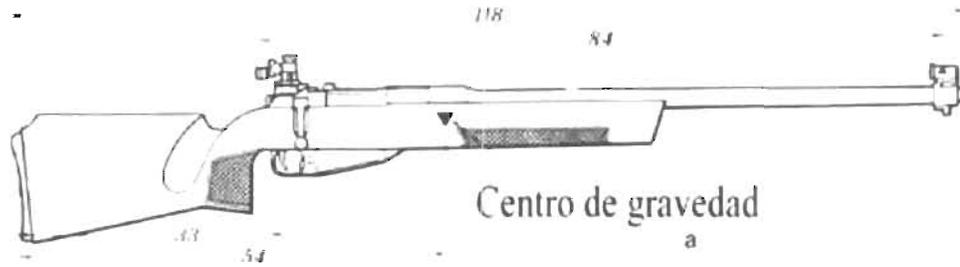
Esto es, sus culatas tradicionales sin tener en cuenta la biomecánica del tirador hacían que los rifles sean difíciles de encarar y acoplar perfectamente a cada individuo. De hecho los tiradores debían adaptarse al arma. Esto durante 25 años (1940-1965) no fue inconveniente alguno dado que los grandes blancos utilizados permitían puntajes razonablemente buenos. Pero el problema devino de la frenética competencia deportiva surgida durante la guerra fría entre Estados Unidos y La Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Estas dos naciones fueron las primeras en introducir cambios a la estética de las armas competitivas. Si, en este caso los avances tecnológicos y biomecánicos proceden de las disciplinas competitivas y no del campo militar, aunque también los tiradores competitivos de ambas naciones eran militares, de carrera o profesionales asimilados.

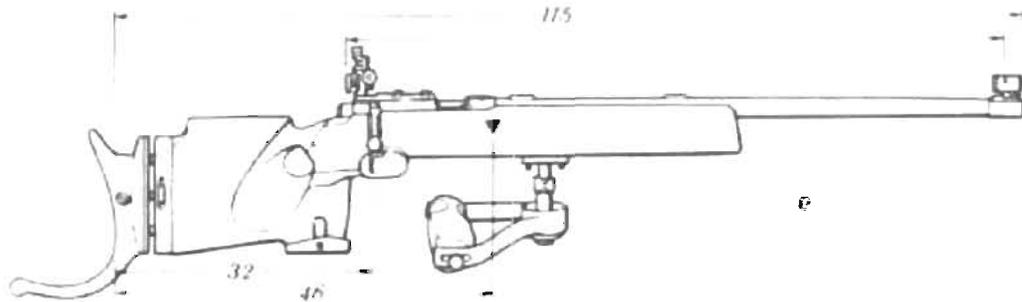
Hay tres ejemplos claros: Por un lado el rifle militar de precisión soviético Dragunov, que si bien no hay bibliografía en castellano que lo confirme, es un híbrido surgido del AK-47 Kalasnikov y el rifle ruso cal. .22 largo rifle olímpico de tiro en movimiento MTs-81-5 derivado a su vez del rifle de tiro olímpico calibre 5.6mm clase Typhoon-3.



Por el otro el Fusil Standaard AVL 7,62mm provisto en el ejército de EEUU es un desarrollo del sistema a repetición Rémington con una culata de tiro olímpico Anschutz modelo Match-54.



Finalmente el Walter 2000 diseñado directamente por el área de armas olímpicas de dicha firma. Este rifle bellissimo, fue desarrollado con tecnología pura de alta competencia con fines tácticos, surgido del rifle olímpico calibre .22 largo rifle modelo KK-Match teniendo la particularidad de tener el mismo sistema de disparador de un arma olímpica dándole así una precisión asombrosa. La otra cualidad distintiva es su sistema bull-pup, permitiendo así que el tirador apoye su cara por sobre delante de la recámara haciendo un arma muy equilibrada.



Aquí llegamos al punto de inflexión, desde finales de la década de los 70 todas las armas largas de precisión tomaron los lineamientos de construcción introducidos por la Firma ANSCHUTZ (Ulm-Alemania) en sus rifles para competencias olímpicas dado que a la precisión que otorgan las combinaciones cañón / cartuchos se le suma la precisión asegurada por el excelente acoplamiento arma / tirador gracias a la infinita variantes de regulaciones que nos da la culata. Desde esa época Anschutz supo vislumbrar que el futuro en la obtención de mejores rendimientos con los rifles era el desarrollo de las culatas y todas las regulaciones posibles en los puntos de apoyo y toma del arma.

La firma alemana Anschutz va a la vanguardia en el desarrollo de estas tecnologías aplicadas. Así llegamos al cambio de las tradicionales culatas estáticas de madera a las culatas de madera regulables y el gran salto que se dio en el año 1995 introduciendo las primeras culatas de aluminio. En las culatas de aluminio el cañón se sujeta firmemente (7 newton) a la aleación de aluminio gracias a dos o cuatro tornillos según el modelo que ajustan por delante y detrás de la recámara del arma dejando al cañón flotando en el aire.



El culatín es totalmente regulable y se desplaza en todos los sentidos con relación al eje del cañón, la empuñadura y la mejillera exactamente igual, permitiendo que cada arma sea única y dando la posibilidad a cada tirador ajustarla perfectamente a su cuerpo y posición de tiro. Tanto empuñadura y mejillera que son los puntos de contacto directo arma / piel son de madera dado la calidez del material que permite un mejor sostén de la misma.

La diferencia en los retrocesos es llamativa, los rifles de culata de madera tienen un retroceso firme pero absorbido por la nobleza de la madera lo que da una sensación de suavidad.

Análisis de productos
existentes



XVII. ANÁLISIS DE PRODUCTOS EXISTENTES

Dada la diversidad de aficionados al deporte del tiro ya sea en competencias, en cacería o simplemente por coleccionistas, aun ahora se siguen fabricando innumerables reproducciones de armas, desde las de los inicios como mosquetes, etc.

Así mismo se hacen replicas de rifles clásicos no tan convencionales como las de los años 1800 y principios del 1900, por tanto el producto existente es infinitamente amplio, pero sin duda alguna los rifles neumáticos de competencia se han agrupado en los que considero, dada mi experiencia en el deporte y por lo adquirido en la investigación que realicé, en grupos muy bien definidos de la más alta calidad, productos importados que a continuación analizaré.

Hago hincapié en que menciono y expongo los rifles que cuentan con las **culatas mas originales o con características mas adecuadas para analizar, como primera prioridad**, por sus ventajas y desventajas y no como el rifle en su totalidad por que mi interés específico es la culata, y no el funcionamiento o tecnología de mecanismos referentes al modo de disparo o a las características referentes al cañón.

Por otra parte los precios de las culatas no pudieron ser determinados en su mayoría, ya que no se venden por separado, y por que son cada una de ellas fabricadas para un modelo y marca de rifle en especial, el precio total del rifle no puede ser desglosado por que los precios expuestos al público son montos totales del producto terminado (rifle como totalidad) y las culatas no son consideradas accesorios de venta adicional.

Las culatas más actuales, representativas e innovadoras que se encuentran a la venta son de importación, ya que el mercado de rifles neumáticos en México se limita a los que fabrica la empresa MENDOZA.

C. CULATA PLÁSTICA DE RIFLE CROSMAN 782B



ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO TÉCNICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
FORMA: Es la forma tradicional, no presenta ninguna variante importante	USO: Su uso es mas confanzudo, ya que su caja es plástica y altamente resistente	MATERIALES Y ACABADOS: Es plástica 100%, no especifica el tipo de plástico pero si que no es quebradizo	Muy resistente a los golpes y al clima en general	Su evolución en cuanto a materia no a incluido su forma, se calienta al estar en contacto directo con el sol
APARIENCIA: Es muy buena, tiene un aspecto mas contemporáneo y resistente	ÁREAS ANTIDERRAPANTES Cuenta con dos pero por ser toda de plástico estas áreas no son muy eficiente sin el uso de guantes	PRODUCCIÓN: De manera industrial, y en formas y medidas idénticas, muy conveniente para empresas con gran demanda	Son mas económicas en cuanto a procesos, tal vez la materia prima sea mas cara pero puede ser recuperada con mayor rapidez por el numero de producción	Las áreas antiderrapante en contacto directo con el usuario y en combinación con el sudor no ofrecen ninguna resistencia al deslizamiento.
NO. DE PIEZAS: Una sola por lo que supera a sus predecesores	DURABILIDAD: De las mas altas, tiene pocos agentes agresores directos, como son el fuego y solventes	MAQUINARIA NECESARIA PARA SU FABRICACIÓN: Moldes y posiblemente maquinas de inyección	Son muy rápidas de fabricar y no requieren de acabados prolongados	No pueden ser modificadas en algún subsistema por que se tendria que alterar el molde posiblemente, la maquinaria necesaria es muy costosa
INNOVACIÓN: Ya es considerada de aportaciones innovadoras por su aportación e inclusión a los materiales sintéticos	APORTACIONES: Mayor resistencia a los golpes, asi como según el grado de densidad del plástico con que se fabrique aportara ligereza o peso según se le prefiera	TECNOLOGÍA: Es el primer paso a generaciones futuras en el mercado de culatas plásticas	Son resistentes, duraderas, de buen acabado al tacto y de aspecto. No varían en tamaños, forma o aspecto	No han podido aportar mas en cuanto a su ergonomía, carecen de una cantonera antideslizante. El costo total del rifle es de 158.00 dólares USA

A. CULATA DE MADERA DE UN RIFLE SEA LION (ORIGEN CHINA)



ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO TÉCNICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
FORMA: Es muy sencilla carece de detalles ergonómicos, se basa en formas simples	USO: Es aprovechado en lo más básico, dada la sencillez no permite modificaciones adicionales deseadas por el usuario	MATERIALES Y ACABADOS: Es en madera de pino o tropical y no en madera fina, cuenta con cantonera de plástico de mucha sencillez, se encuentra barnizada	La mayor en que no cuenta con acabados muy finos por lo que no es un objeto de alto cuidado, fácil de fabricar	Dada su sencillez le resta valor frente a otros productos del mercado
APARIENCIA: Es muy modesta, carece de aspectos estéticos que le agreguen un valor especial por falta de esmero	ÁREAS ANTIDERRAPANTES: Carece de estas, cuenta con una canaleta que permite un agarre no muy confiable en su parte delantera inferior	PRODUCCIÓN: Es de lo más sencillo y tradicional aunque no por eso sea rápida ni practica	Su maquila es muy económica, por no ser un objeto de lujo es fácil de fabricar por su bajo precio	Hace difícil que alguien que busca un objeto con poco prestigio o aportaciones adicionales lo ignore y sea atraído por otro del mercado
NO. DE PIEZAS: Dos piezas, la culata de madera y una cantonera plástica sujeta con tornillos	DURABILIDAD: Depende del trato, frágil a los golpes por su barniz, y vulnerable a la intemperie como la humedad y el sol	MAQUINARIA NECESARIA PARA SU FABRICACIÓN: Básica para madera, con un rauter de control numérico podría ser muy rápida su fabricación, pulidora y compresor para su acabado final	Dadas sus dos piezas únicas hacen de este un objeto practico manipulado por menores	Su acabado y materiales no aporta gran durabilidad y protección contra el medio ambiente, provocándole posibles torceduras totales o parciales
INNOVACIÓN: Carece de esta, no se ha hecho un intento por sobresalir en el mercado con una cualidad adicional	APORTACIONES: Posiblemente su mayor aportación es su sencillez y su bajo costo	TECNOLOGÍA: Es muy atrasada o otros productos del mercado	Es adecuado para niños que apenas inician en el tiro por ser un económico,, Mantenimiento no puede ser dado por el usuario	No aporta ventajas de ergonomía y esto podría desmeritar el esfuerzo del competidor, y desgaste físico en general

Culata Tradicional De Madera Con Alto Acabado



ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO TÉCNICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>FORMA: Es muy estética y de calidad muy fina, de buen gusto y tradicional</p>	<p>USO: Agradable al manejo y al tacto de formas adecuadas y estudiadas</p>	<p>MATERIALES Y ACABADOS: Madera fina, y la madera se encuentra finamente tratada, sin evitar sentir la calidez de la madera</p>	<p>Un objeto con una gran aportación estética tradicional, hacen que se destaque y se aprecie de manera independiente de las otras partes del rifle</p>	<p>No ha evolucionado y por ser un producto muy conservador esto la encasilla en los productos no contemporáneos y esto limita su mercado</p>
<p>APARIENCIA: De muy buena apariencia, brinda seguridad y aporta una sensación agradable y de confianza</p>	<p>ÁREAS ANTIDERRAPANTES Cuenta con dos en cada uno de sus lados que permiten tomar el rifle con solidez y confianza</p>	<p>PRODUCCIÓN: Es bastante elaborada, podría decirse que artesanal, que podría situarla como un objeto clásico dentro de los demás</p>	<p>Permite una muy buena sujeción, a simple vista denota exclusividad y buen gusto, no pasa de moda</p>	<p>Es muy posible que sea preferida por usuarios de edad adulta, y poco reconocida por usuarios jóvenes</p>
<p>NO. DE PIEZAS: Cuatro piezas, la mayor de madera, con dos terminaciones en otro tipo de madera mas obscura y una cantonera de plástico con hule</p>	<p>DURABILIDAD: Muy alta mientras no se deje en la intemperie, frágil en el sentido de marcarse por pequeños golpes o ralladuras.</p>	<p>MAQUINARIA NECESARIA PARA SU FABRICACIÓN: Maquinaria para madera y un router pantógrafo para su petatillo, pulidora y compresor para su acabado final</p>	<p>Es un objeto muy agradable al mercado, requiere de muy poco mantenimiento que puede ser dado por el usuario</p>	<p>El clima es su principal agresor también puede sufrir de torceduras, totales o parciales, un articulo delicado por la facilidad con que se raya</p>
<p>INNOVACIÓN: Fue innovador hace muchos años por su estudiada ergonomía, pero en la época actual se ha quedado atrás</p>	<p>APORTACIONES: Principalmente estéticas, la belleza de su madera y sus acabados, pocas mejoras ergonómicas en cuanto a sus predecesores</p>	<p>TECNOLOGÍA: Fuera de su cantonera de hule, amortiguable y antiderrapante no brinda mayores, no es modificable en cuanto a sus medidas</p>	<p>Es un objeto de belleza tradicional que puede convertirse en colección, mas como un articulo estético</p>	<p>Se ha quedado atrás de los tipos contemporáneos y por lo tanto su mercado es muy reducido, no es buscado por sus carencias ergonómicas</p>

D. Culata De Rifle Izhevsky



ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO TÉCNICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>FORMA: De formas muy geométricas y pocas curvaturas, con un poco de calidez por su madera</p>	<p>USO: Muy funcional, ya que aporta la posibilidad de ajustar la altura de la cachetera y de su cantonera</p>	<p>MATERIALES Y ACABADOS: Incluye madera bellamente trabajada, así como aluminio alrededor de la empuñadura y plástico y hule en la cantonera</p>	<p>Dos ventajas la de la posibilidad de variar piezas en relación a su ergonomía y la combinación de metal y madera como aportación</p>	<p>La madera puede ser un poco delicada en cuanto a golpes y al clima en general</p>
<p>APARIENCIA: De muy buen aspecto, la madera es seleccionada y finamente trabajada</p>	<p>ÁREAS ANTIDERRAPANTES No cuenta con estas áreas, por lo cual podría aumentar la fatiga por el esfuerzo de sujetarla</p>	<p>PRODUCCIÓN: Es algo elaborada, ya que es el trabajo de la madera y guías para la montura de los mecanismos de movimiento de posición variable</p>	<p>Buena apariencia, la combinación de materiales la hacen ver mas completa, la posibilidad de ajuste es una ventaja sobre otras armas</p>	<p>La carencia de antiderrapantes hace que parezca incompleta, de alguna manera da el aspecto de seguir siendo tradicional</p>
<p>NO. DE PIEZAS: 6 piezas principales tres en madera que corresponde a la extensión de la culata, la culata y la parte adicional de la cachetera, el perfil de unión y su cantonera</p>	<p>DURABILIDAD: Varía mucho en cuanto a la madera, aunque por sus sistemas de unión parece ser muy duradera</p>	<p>MAQUINARIA NECESARIA PARA SU FABRICACIÓN: La tradicional para madera, el uso de plantillas y machuelos adicionales en el caso del perfil de unión</p>	<p>Su versatilidad de posición, la inclusión de otros materiales y el aspecto cálido que brinda su madera finamente laborada</p>	<p>La ausencia de áreas antiderrapantes obligan al usuario al uso de guantes y al cuidado constante del clima como un agente agresor</p>
<p>INNOVACIÓN: La combinación de materiales, el uso agregado de personas zurdas</p>	<p>APORTACIONES: Sus sistemas móviles y su versatilidad de combinación de materiales</p>	<p>TECNOLOGÍA: No aporta gran variedad en esta mas sin embargo es un arma bastante completa</p>	<p>Permite el uso de diestros como de zurdos mecanismos</p>	<p>El clima sigue siendo un factor agresor importante</p>

E. Culata De Aluminio De Rifle Anschuz-A1410



ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO TÉCNICO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>FORMA: Es difícil describirla por su complejidad visual pero no de uso</p>	<p>USO: Es altamente modificable pero esto la podría hacer un poco compleja</p>	<p>MATERIALES Y ACABADOS: Aluminio y tornillería en acero, asimismo su combinación de madera laminada entintada de diferentes tonalidades</p>	<p>Una gran versatilidad y un aspecto muy innovador por sus materiales y por su propia estructura</p>	<p>Su forma puede ser un tanto agresiva por la geometrización de sus mecanismos</p>
<p>APARIENCIA: Lo mas alto en contemporaneidad, muy actual y muy vanguardista, de cálida muy superior a los anteriores</p>	<p>AREAS ANTIDERRAPANTES No cuenta con una específicas, aunque su madera laminada no esta acabado en forma de barniz altamente deslizante.</p>	<p>PRODUCCIÓN: Muy compleja, por la variedad de materiales, también debe de ser muy costosa</p>	<p>Es un objeto que no necesita de propaganda su versatilidad habla por el mismo</p>	<p>Posiblemente parezca muy complejo para competidores poco conocedores o tradicionalistas</p>
<p>NO. DE PIEZAS: No ha sido posible determinarlas, ya que existen muchas simplemente en el área de la cantonera</p>	<p>DURABILIDAD: La mas alta, pues gran parte esta realizada en aluminio y la madera laminada es altamente resistente</p>	<p>MAQUINARIA NECESARIA PARA SU FABRICACIÓN: Debe de ser muy compleja, torno fresadoras, plantilla, cepillo para metal, pulidoras, etc. Así como la de madera</p>	<p>Un objeto altamente completo y versátil, muy durable y de un aspecto imponente</p>	<p>Su fabricación es de muy alto costo, posiblemente supere por mucho el monto total de un rifle terminado por completo</p>
<p>INNOVACIÓN: La mas alta en cuanto a sus mecanismos, materiales y versatilidad de los mismos</p>	<p>APORTACIONES: Adaptabilidad para cualquier usuario, imagen vanguardista y de durabilidad indiscutible</p>	<p>TECNOLOGÍA: De primera clase, por su costo e inversión, muy arriesgada incluso para un mercado mediano</p>	<p>Todas los imaginables en cuanto a su ergonomía y en cuanto a la calidad de materiales y acabados</p>	<p>Su costo es muy elevado, tanto que es un objeto muy poco adquisible</p>

Conclusiones:

No cabe duda que las culatas han cambiado y ha dado un giro por completo hasta convertirse en objeto demasiado complejo en manos poco conocedoras y poco capaces, pero que en manos diestras y conocedoras pueden ser un instrumento altamente adecuado en cualquier usuario. Así mismo el análisis de productos existentes tales como también mostró la clasificación de culatas tradicionales (tal como el Rifle sea Lion de origen chino), sus ventajas y sus defectos y la clasificación de la nueva era en culatas en el mundo (tal como el Anschutz), así como de los grandes procesos de fabricación que las acompaña y por su puesto de su elevado costo en comparación a las tradicionales de madera.

Ahora podemos determinar cuales son nuestros requerimientos para poder diseñar una culata que cuente con la mayor cantidad de ventajas que reunieron cada una de la antes descritas y cuidar las desventajas y problemas en cuanto a su numero de piezas, producción, y maquinaria requerida para su fabricación.

Conclusiones del
problema de diseño
e hipótesis

XVIII. CONCLUSIONES DEL PROBLEMA DE DISEÑO E HIPÓTESIS

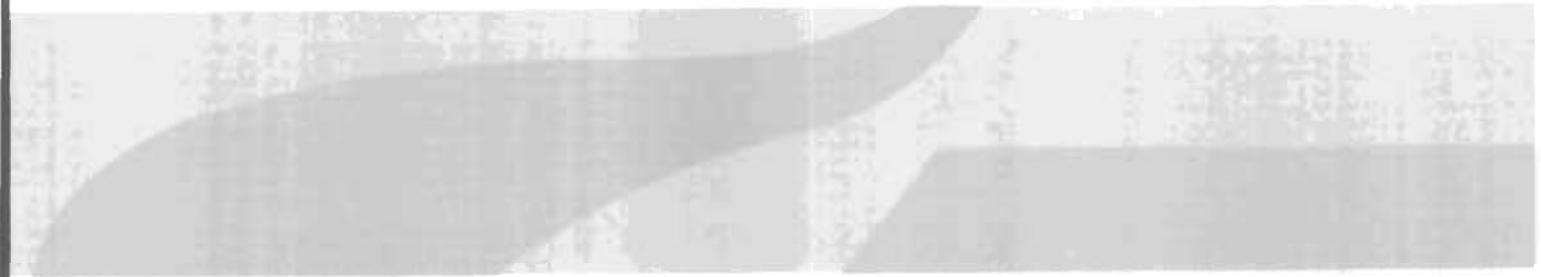
Buscar solucionar el cambio de material de madera el cual esta empleando la empresa como único material en la fabricación de culatas.

Aportar de manera efectiva la mayor comodidad y satisfacción en el usuario a través de su ergonomía, pretender que el usuario perciba la culata como una extensión de su cuerpo por su adaptabilidad a las necesidades del tirador.

Ofrecer un producto versátil en cuanto a su manejo y mantenimiento del mismo, con un alto sentido de adaptabilidad hacia las actividades y manejos que el usuario aplique sobre en la culata permitiendo con esto una alta resistencia al clima y demás factores que pudieran afectarla en su almacenamiento y/o traslado, como pudiera ser la humedad, los cambios bruscos de temperatura, la luz solar, así como golpes o caídas posibles causadas por el usuario, etc.

Buscar la innovación en la culata a partir de su forma y aspecto que la distinga de otras en el mercado nacional y posteriormente en el internacional. Que con esta nueva imagen sea identificada la empresa y percibida como una empresa vanguardista, etc.

Y por supuesto que produzca ganancias para la empresa a mediano y largo plazo.



XIX. REQUERIMIENTOS Y PARÁMETROS

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	PARÁMETROS
FORMAL	<ul style="list-style-type: none"> • Debe contar con formas adecuadas a las partes principales en las que se encontrara en contacto como son la cara, hombro, manos, etc. • Su forma le permita una adaptación total en armonía con el usuario. • Que permita integrar el resto del rifle como es su mecanismo de disparo y cañón. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que contenga principalmente formas orgánicas y acabados pulidos suaves, sin caer en lo resbaladizo. • Buscar las formas mas adecuadas a las extremidades corporales con las que estaría en contacto directo. • Que recubra parte del mecanismo de disparo y cañón, para su integración.
ESTÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> • Debe de tener un aspecto completamente innovador, que hable muy bien de la intención del producto y del mercado al que va dirigido, (de la más alta competencia). • Que el aspecto de sus materiales den la certeza de que es un producto de la más alta calidad y que busca estar a la par de los que dominan ese mercado en el resto del mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar uno colores adecuados que hagan o no contraste (según se prefiera) con el resto del mecanismo. • Lograr que los acabados de los materiales sean los que le den el aspecto innovador a la culata no haciendo menos su funcionamiento.
FUNCIONAL	<ul style="list-style-type: none"> • Que facilite por medio de subsistemas la función primordial de brindar comodidad al usuario y evitar fatigas futuras e innecesarias. • Que no importando el usuario permita modificar su forma y funcionamiento para corregir la mínima incomodidad que esta pudiera estar afectando al usuario. • Que aporte una resistencia y durabilidad muy alta en todos sus materiales, acabados y mecanismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear mecanismos ingeniosos y fáciles de manipular que aporten la versatilidad y comodidad no importe la edad ni sexo del usuario. • La posibilidad de incluir aditamento que puedan se cambiados según las preferencias del usuario. • Buscar las materias primas mas idóneas y económicas para su elaboración (nuevas etnologías).
TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> • Debe adaptarse de manera completa al mecanismo de disparo y cañón referente al modelo RM 450 fabricado por Productos MENDOZA. • Que sus materiales y métodos de fabricación sean completamente factibles para la empresa. • Que los procesos de producción sean reducidos al mínimo para una mas rápida terminación completadle producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener como prioridad los sistemas de sujetamiento del mecanismo de disparo y cañón. • Busca el proceso de producción factible para su infraestructura, aun mejor partir de esta para nuevas ideas de fabricación. • Sintetizar transformación y acabados en un mismo proceso.
ECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar el precio mas accesible para la empresa para su factibilidad de producción. Que lo anterior este vinculado para ofrecer un producto de bajo costo con ventajas superiores a los que produce en este momento la fabrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio económico y de materiales y costos de procesos ajenos a la empresa.



ectua

XX. CONCEPTUALIZACIÓN

La idea más cercana de lo que se pretende como producto terminado es:

Un producto que abra una puerta en la empresa a cambios en cuanto a su imagen, (hablando de sus productos estrictamente), así como de procesos de fabricación y producción.

El producto mostrará la intención de la empresa de estar abierta a nuevas tendencias en cuanto al aspecto, ya no a la tradición que ha conservado por décadas, así como a materiales distintos y trabajados de manera distinta para la fabricación de culatas, con alcances posibles de que se eliminen procesos como los de acabados que son muy grandes en la empresa en la actualidad.

Un producto completamente ergonómico, como primera prioridad y como segunda con estética, con colores que las distingan sobre las de importación. Un producto que de confianza y satisfacción de haberla adquirido y de poseerla. Que brinde la seguridad necesaria al competidor o usuario, de que cuenta con las características necesarias para ponerlo en el podium de ganadores.

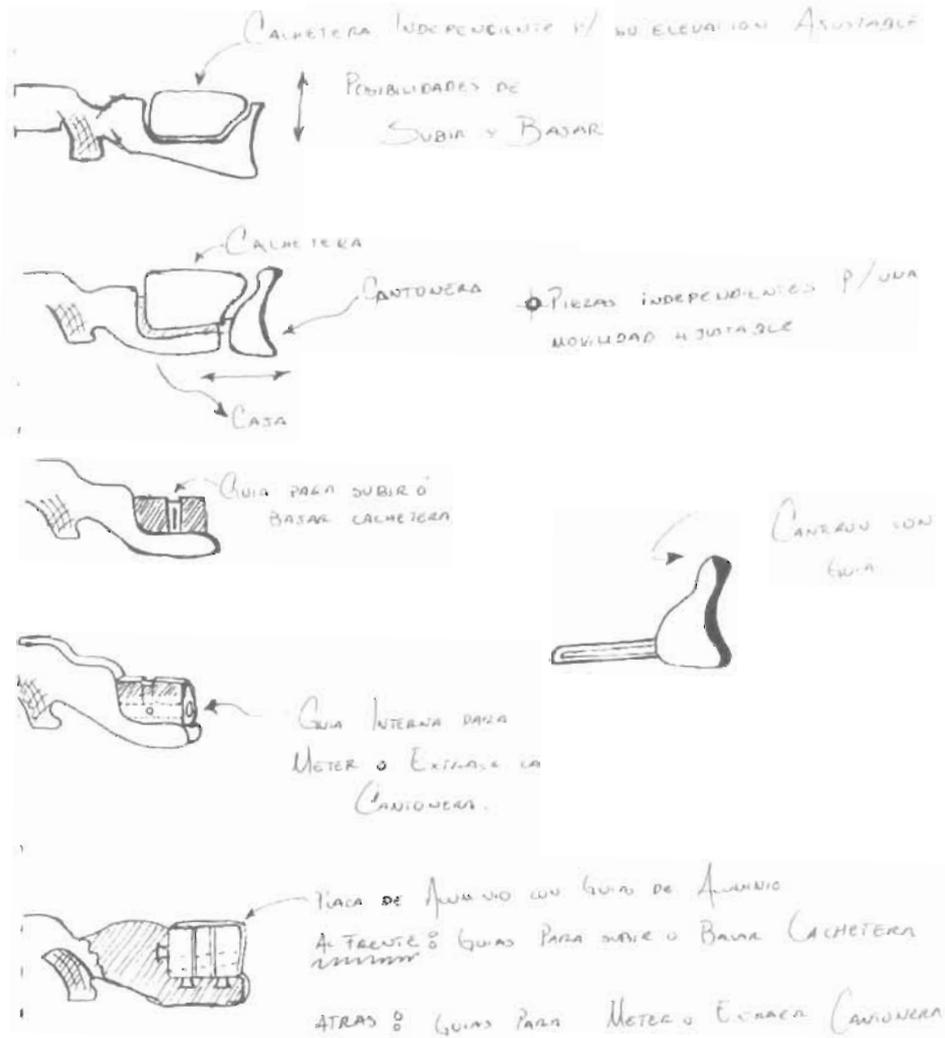
Un producto que muestre interés, en cuanto a su innovación en aspecto y forma, resistencia y durabilidad. Que identifique a la empresa por la simple relación de un producto nuevo y que por divulgación popular relacione a la empresa con éste.



XXI. ALTERNATIVAS

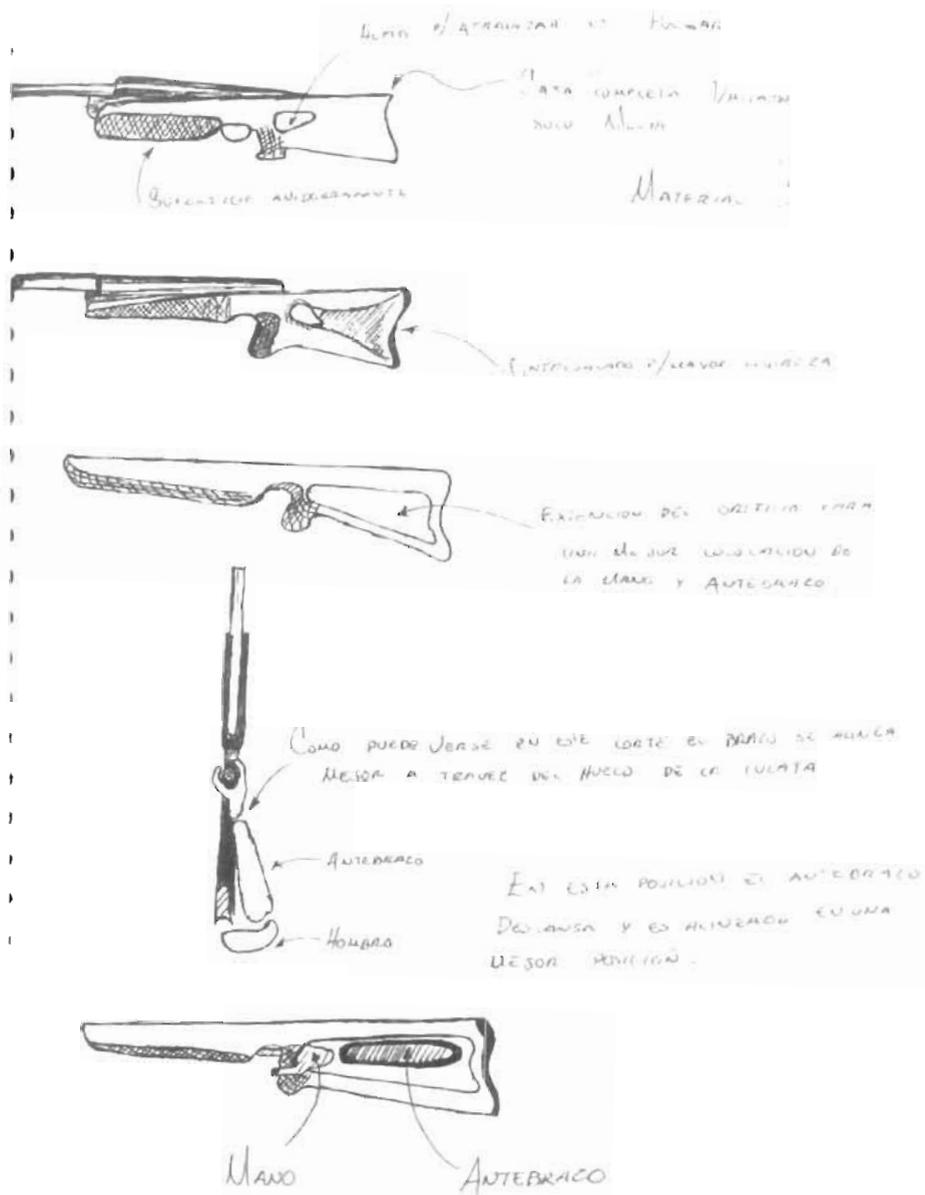
En las alternativas siguientes se puede apreciar el interés por encontrar una culata seccionada que permitiera movilidad en el área de cachetera y cantonera para dar mayor adaptabilidad en cuanto a sus usuarios con respecto a edad y tamaño de los mismos.

Alternativa 1



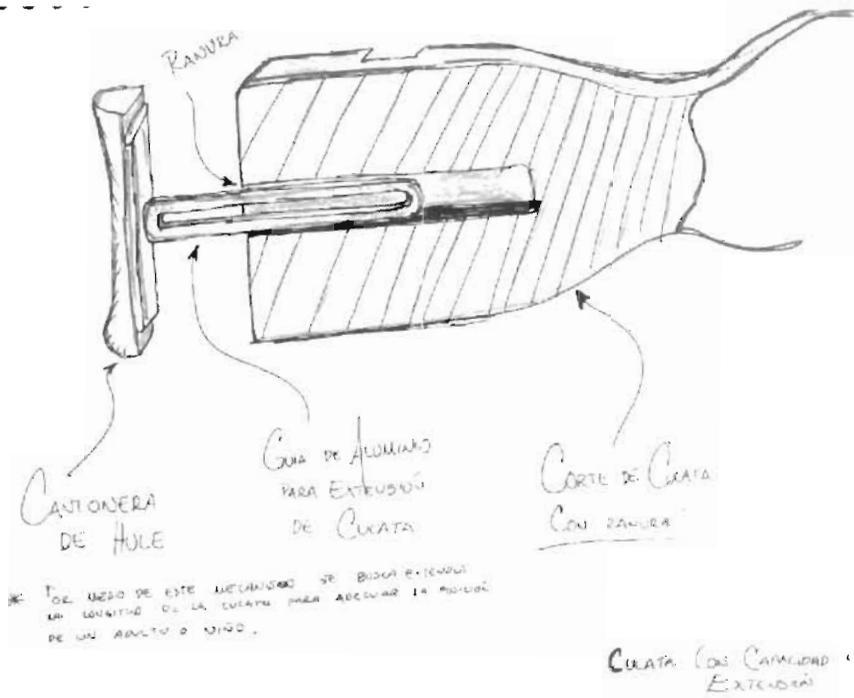
Estas alternativas muestran la complejidad de los mecanismos, además de aumentar el costo de la culata y correr el riesgo de extraviar piezas, con lo cual la empresa tendría que reponer y manejar un mercado de refacciones que no maneja en las culatas.

Alternativa 2

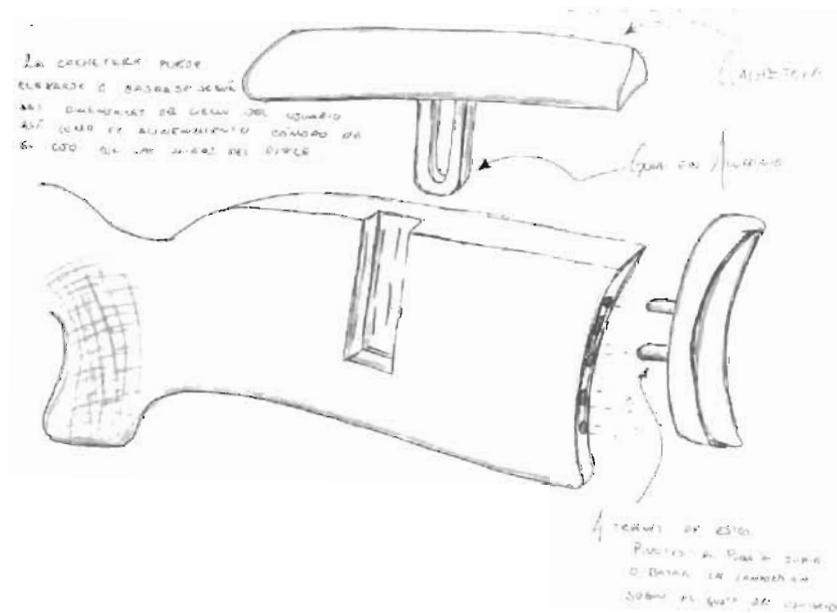


En esta alternativa se percibe claramente la intención de crear una culata en una sola pieza que contenga un orificio para el dedo pulgar, así mismo el alineamiento de la muñeca y parte del antebrazo en una culata de forma esquelética.

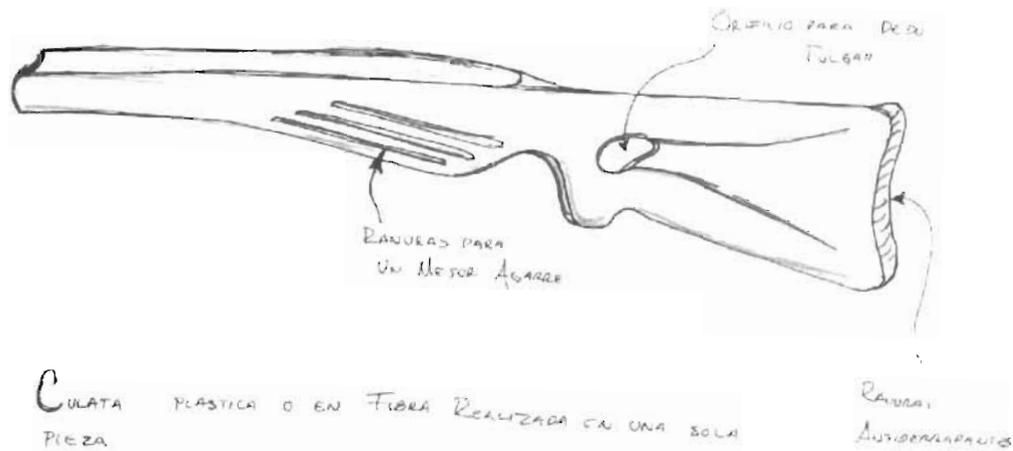
Alternativa 3



Alternativa en el cual se pretendía manejar distintas piezas de ajuste relajadas en hule y aluminio, así como fibra de vidrio y/o resinas.



Alternativa 4



Culata en una sola pieza donde se muestra ya más claramente la línea correcta por la cual se pretende continuar y elaborar la culata con un orificio para el dedo pulgar, superficies antiderrapantes, y líneas orgánicas y semirectas.



XXII. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tabla comparativa de evaluación de alternativas

Crterios	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Adaptabilidad con el usuario	9	7	9	8
Facilidad de manipulación	5	7	6	9
Variantes en posturas	5	7	5	9
Aspecto Innovador	7	8	7	8
Materiales factibles de obtener	7	9	7	9
Acabados factibles y duraderos	7	9	6	9
Limpieza en superficies	5	8	5	9
Estabilidad estructural (deformaciones)	8	9	8	9
Resistencia estructural (fracturas)	7	5	7	9
Número mínimo de piezas	5	9	6	9
Número mínimo de mecanismos	5	9	5	9
Integración con el mecanismo de disparo y subsistema de miras	9	7	9	7
Factibilidad de producción óptima	6	8	6	8
Economicidad en materiales	5	9	6	9
Economicidad en procesos	5	9	6	9
Totales	95	120	98	130

Los criterios son evaluados individualmente con un rango del 1 al 10, relacionando la mayor cantidad de puntos a un mejor desempeño o atributos de cada una de las alternativas. Y posteriormente se realiza una sumatoria de cada alternativa para definir cuales la más idónea y viable de producir.



XXIII. ESPECIFICACIÓN

A. Avances y modificaciones del prototipo

La culata es elaborada con resanador del tipo automotriz de base de poliéster en combinación con otros elementos.



Por orden de mayor proporción en la combinación se encuentra el resanador, la resina poliéster, catalizador.



Primeramente el resanador se encuentra en estado muy pastoso, para aplicarse con espátula



Se combina con la resina para aligerar la combinación



Por último se agrega un poco de catalizador para endurecer en unos minutos, el tiempo de fraguado dependerá de la cantidad de catalizador (porción aprox. 1/50)



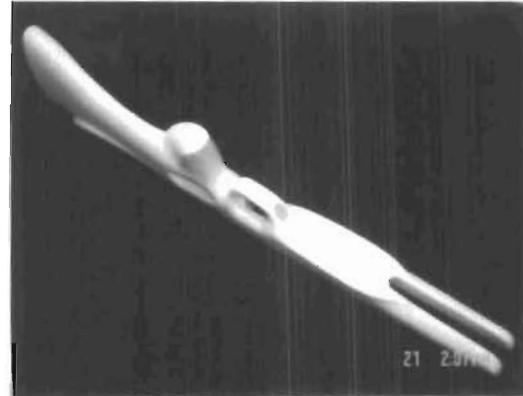
Posteriormente se es llenado el molde hecho de cartoncillo con la forma basada en los bocetos y se procede a despegarse y cortarse los restos de resina



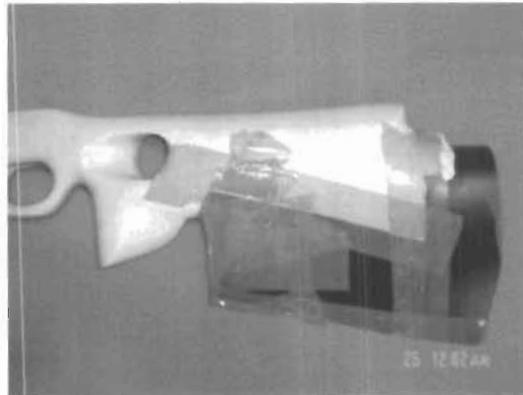
Se procede con la talla de la resina a través de escofinas, limas y piedras montadas en un taladro para mayor facilidad. Se pule con lija se y se hacen pruebas de montaje del mecanismo así como pruebas de dimensiones ergonómicas y antropométricas



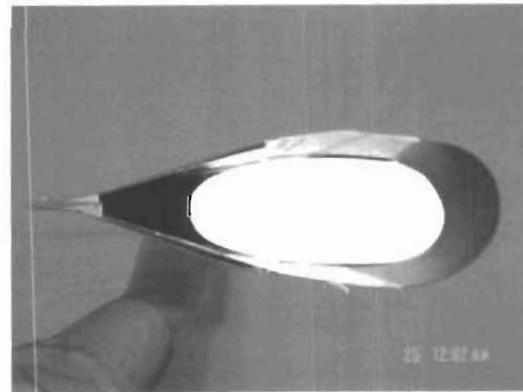
Después que se tiene una idea de la forma tuvo que ser modificada y rebajada en varias partes y resanada en otras. Se procede al cortado de esas zonas para un resanado posterior y pulido hasta encontrar la forma adecuada. Localizando otras zonas donde solo se desbastaría con escofina por ser trabajos pequeños.



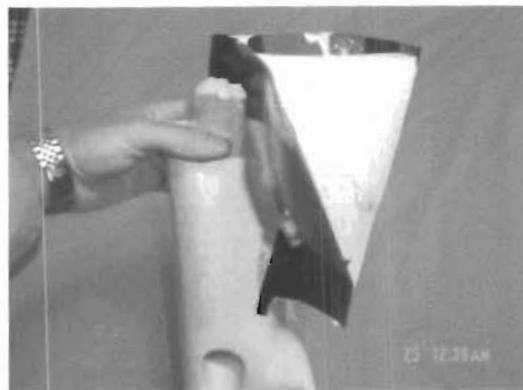
Se empapeló para un vaciado adicional para recorrer la cantonera unos centímetros mas bajo y para hacerla mas larga.



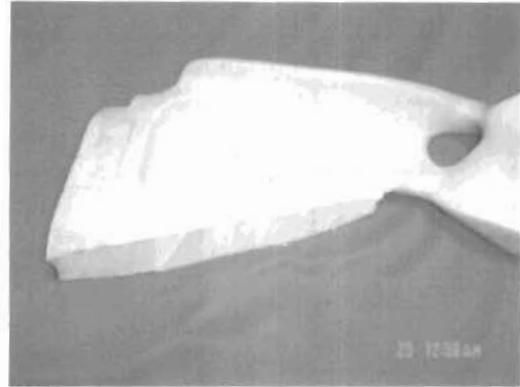
Una vez que se busca cerrar los orificios se procede al vaciado y llenado.



Se desprende el empapelado y se procede nuevamente al limado y escofinado, posteriormente al pulido.



De esta manera se vería
los volúmenes agregados
para su posterior
desvastado



Después del desvastado
se procede al pulido en
estas tres áreas



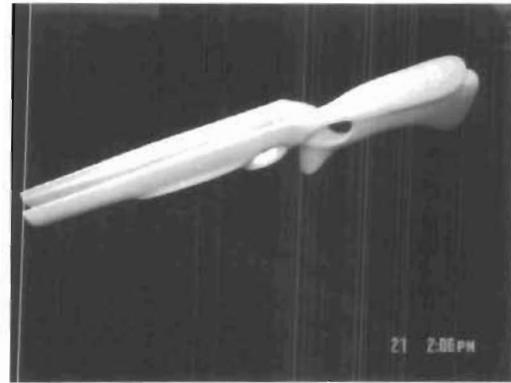
De esta manera queda la
culata para los finales
acabados y modificaciones



Aun ahora se le harán
algunas modificaciones
mínimas

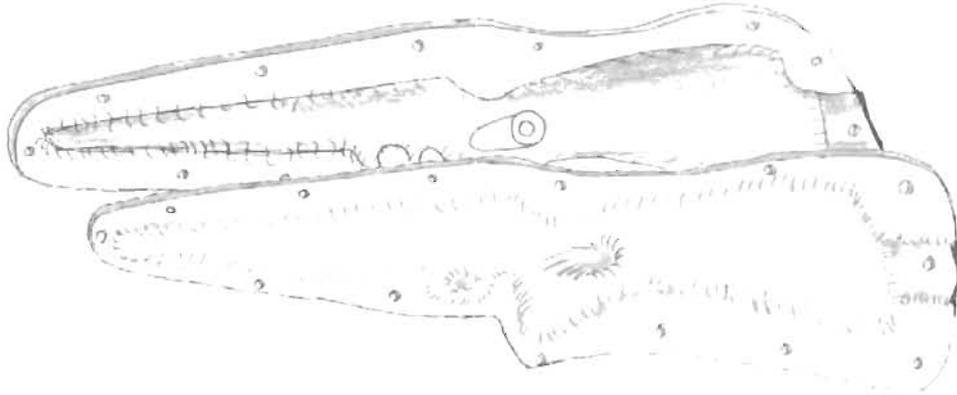


Después vendrá el pulido y
resanado de las pequeñas
burbujas existentes para el
pintado final de la pieza



B. FABRICACIÓN DE MOLDES

Los moldes son elaborados partiendo del modelo sólido fabricado con la mezcla de resina poliéster y resane automotriz.



Moles De Alta Resistencia

Se prepara el modelo con una cubierta uniforme de cera Desmoldante posteriormente con os o tres capas de película desmoldante para resina. Después del secado de la película se encama o se delimita una de las áreas del 1er molde, puede utilizarse plastilina o algún material que permite la modificación y el aumento en espacios pequeños del mismo.

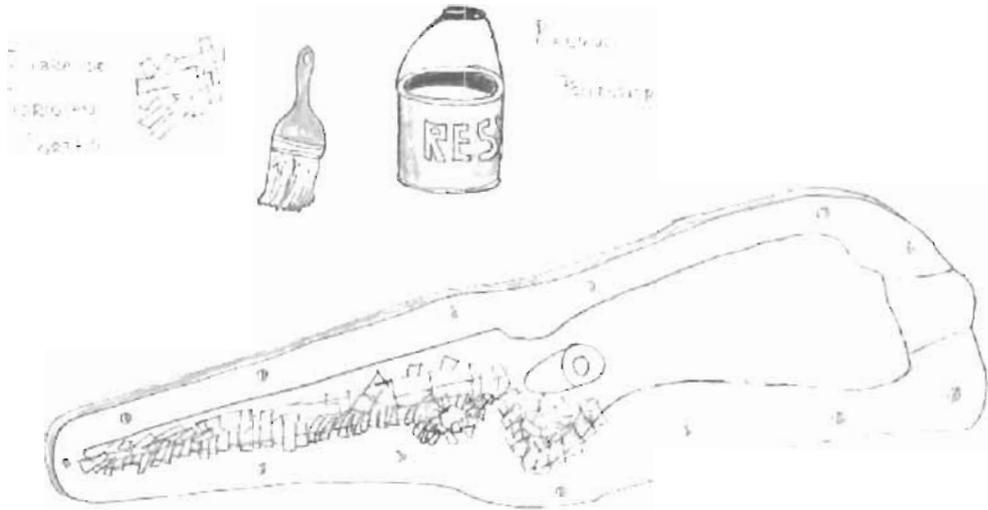
Enseguida se cubre la superficie delimitada con Gelcot, con un espesor de 5 a 7 mm de espesor, (resina de alta resistencia que permite transmitir de la mejor manera las formas de la culata y que protegerá a los moldes en sus futuros vaciados). Posteriormente se prepara la fibra de vidrio en pequeños cortes para que permitan ser pegados unos a otros en direcciones distintas haciendo con esto un gran aumento estructural e uniforme.

Esta acción se repite varias veces hasta alcanzar un espesor mayor a 12 mm. Para el terminado de primero de los moldes se recubre con solo resina poliéster para obtener una superficie exterior más lisa y fácil de limpiar.

Para el segundo molde se utiliza el modelo de culata entro del primer molde, estando juntos se les aplica la cera desmoldante y la película. Y se repiten de la misma manera los siguientes pasos.

C. FABRICACIÓN DE LA CULATA PROTOTIPO

La fabricación de la culata se realiza comenzando por cubrir el interior de los moldes con cera desmoldante y película antiadherente.



De la misma forma se aplica una cubierta suficiente de Gelcot o varas capas hasta lograr un espesor superior a los 3 mm. Después se aplican pedazos de fibra de vidrio con resina poliéster previamente catalizada haciendo varias capas uniformes por todo el interior y dejando un sobrante externo a los moldes de 2 cm aproximadamente en ambos moldes. Posteriormente se retiran las carcasas de fibra con los positivos de la culata y se recorta solo en una, el sobrante que habíamos dejado delimitado muy bien en la silueta de la carcasa. Posteriormente se unen con la costilla sobrante dentro de la carcasa previamente cortada y delimitada.



Detalle De Unión De Las Carcasas De La Culata Prototipo

Se prepara una combinación resina poliéster y fibra de vidrio ligera se introduce uniendo la pestaña sobrante con la otra carcasa de la mejor manera y lo más uniformemente posible. Después se vacía un poco más de la mezcla y se hace girar la culata hueva para aumentar el espesor de la "soldadura" o unión por así decirlo.

Una vez en este punto se le inyecta espuma de poliuretano de alta densidad y se tapa el orificio en el área de la cantonera, se cubre también con Gelcot y se pule las uniones.



Una vez terminado este proceso se llevan a cabo las perforaciones para los tornillos de sujeción con el mecanismo de compresión de aire y cañón, así como los acabados en esmalte automotivo. Después de bocetaje previo para poder determinar el color y combinaciones mas favorecedoras con la culata.

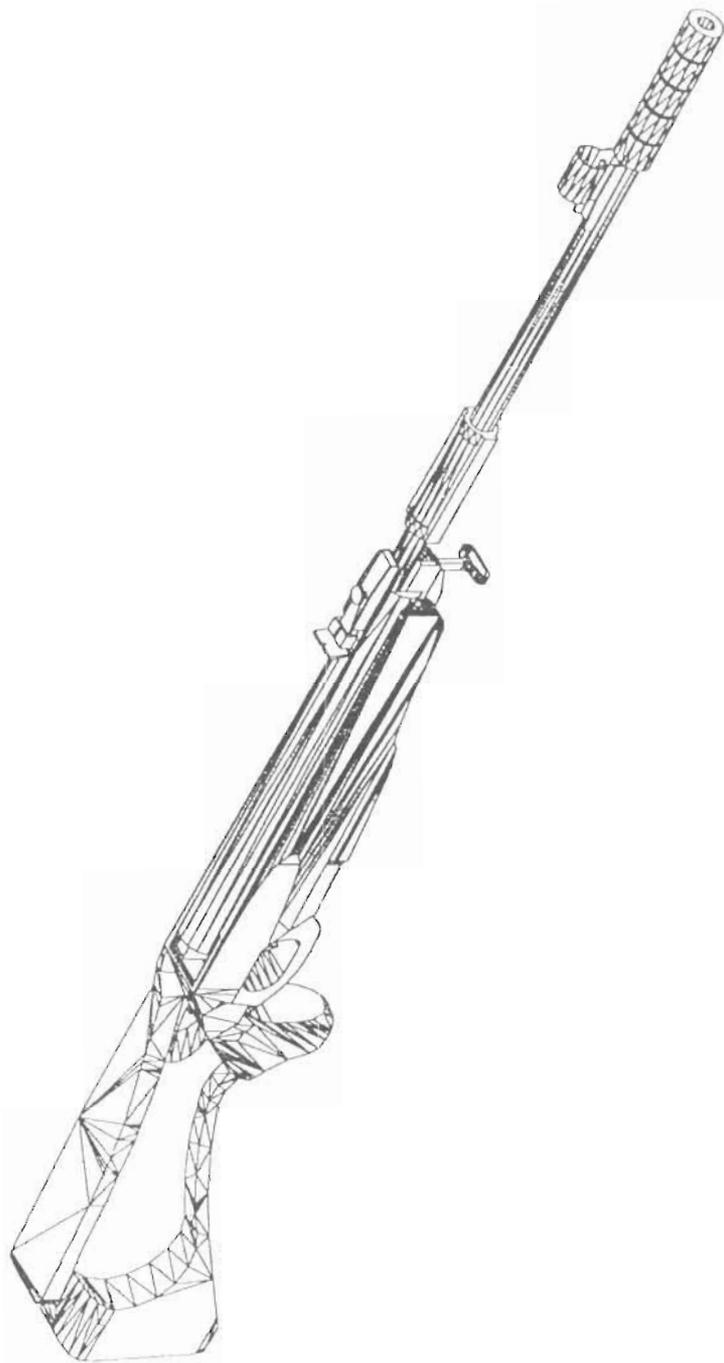


Propuestas De Acabado En Esmalte Automotivo.

PLANOS TÉCNICOS Y DE PRODUCCIÓN

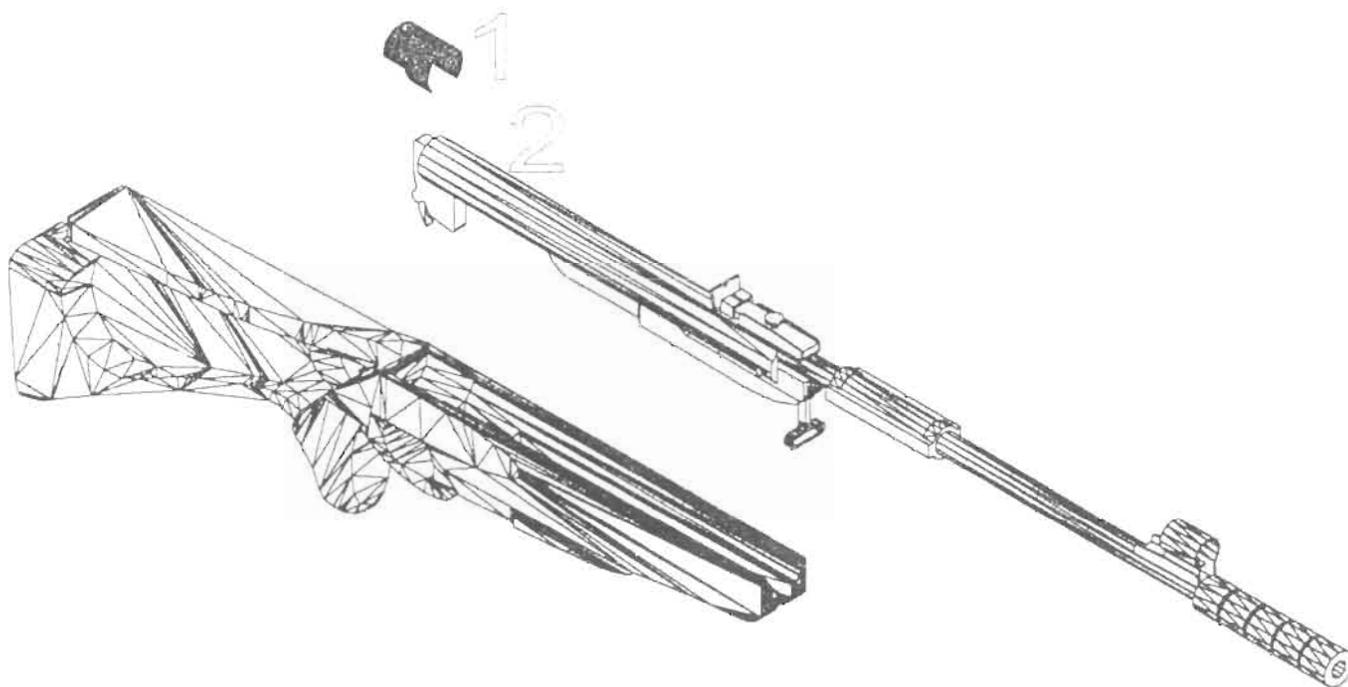


DISEÑO DE ACCESORIOS PARA TIRO DEPORTIVO.



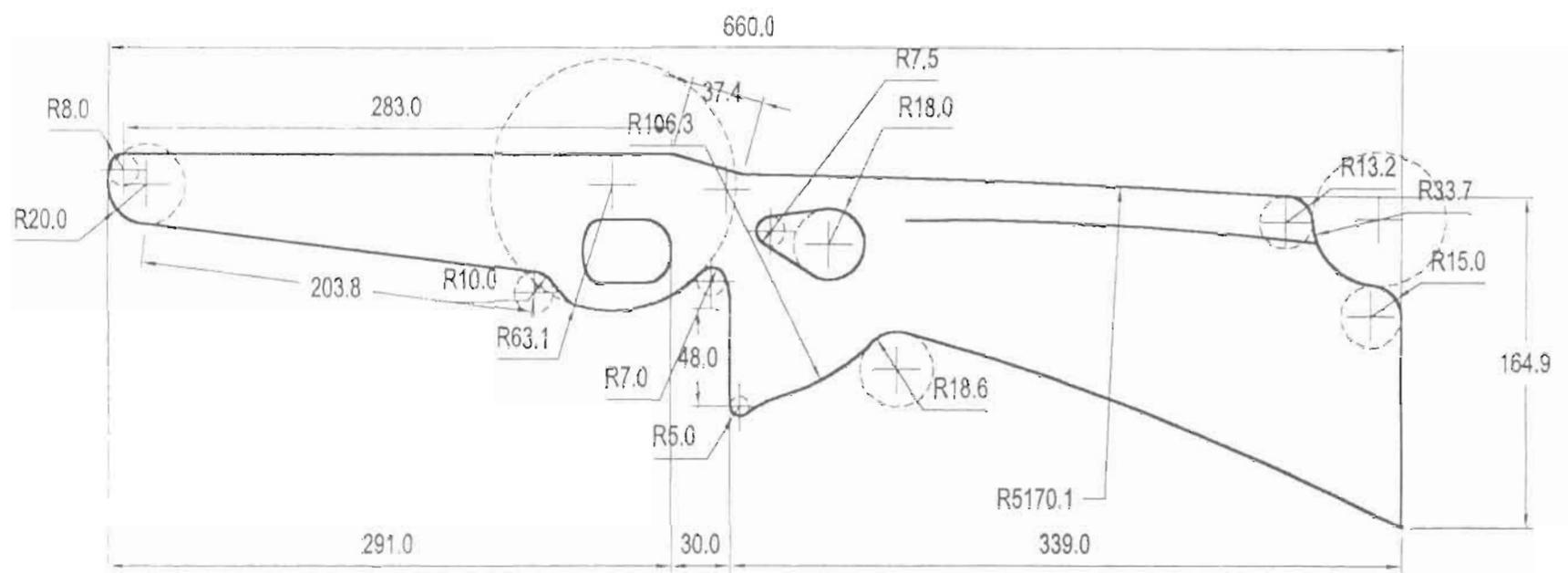
Isometrico.

EXPLOSIVO

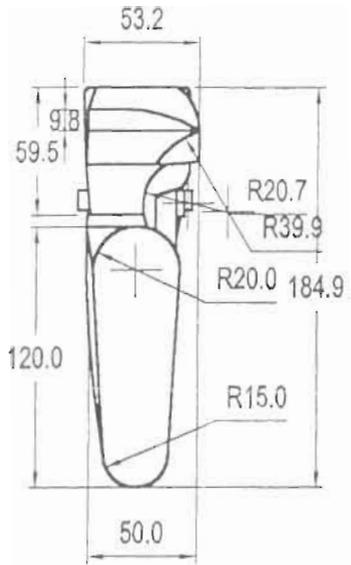


No de pza.	Nombre de pza.	Materia.	Medida.	Proceso.
1	CAPUCHON.	Resina poliester y gelcoat.	Ø32 x 40 mm.	Vaciado en molda de caucho silicon en resina poliester con gelcoat negro.
2	MENDOZA RM450	Acero al carbon.	Comercial.	Maquinado.
3	CULATA.	Fibra de vidrio relleno de espuma de poliuretano	184.4x680x57.9 mm.	Moldes de fibra de vidrio recubierto de gelcoat. Piezas de 5 mm y relleno de espuma de poliuretano.

DISEÑO DE ACCESORIOS PARA TIRO DEPORTIVO.



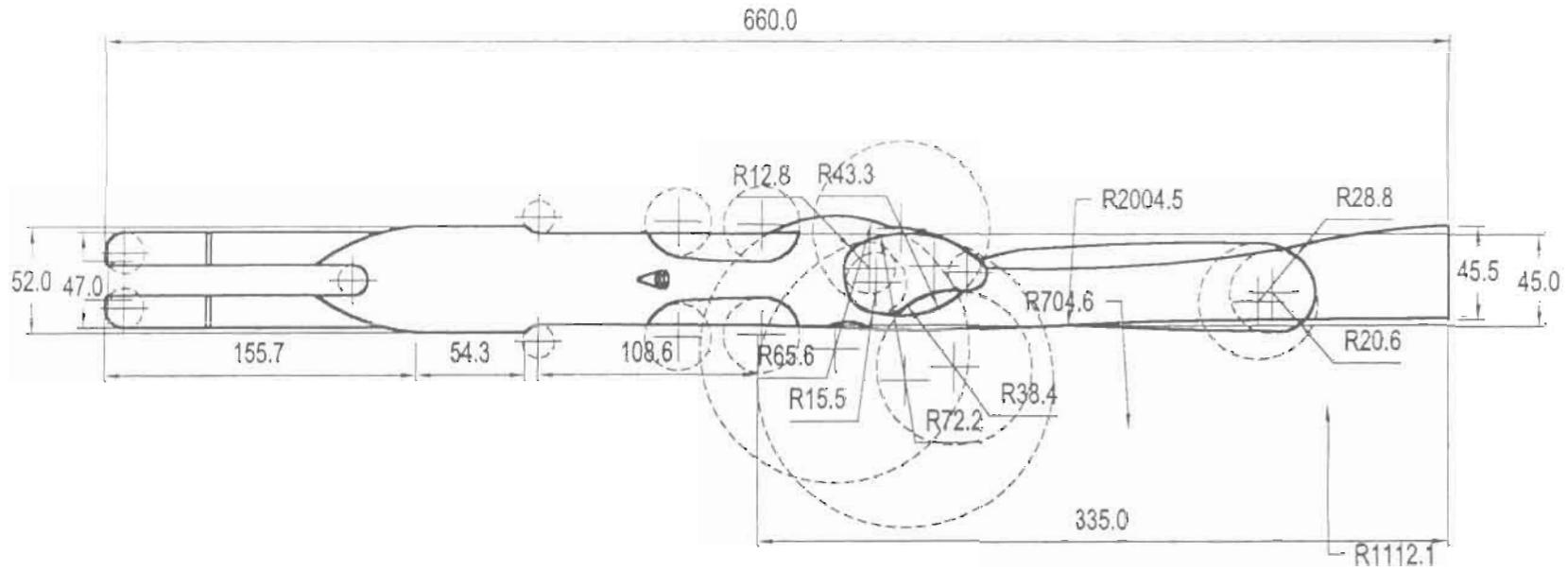
Nombre del Proyecto			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO			
Vista General			
VISTA LATERAL IZQUIERDA			
Diseño		Dibujo	
Miguel Angel Campos Narváez		D.I. Margarita Avila Ochoa	
	Escala	Materia	
	Habitat	Diseño Industrial	
	Unidad	Estado	
	MM	Sin Escala	
Taller X	Estado	Fecha	
SLP	SLP	Febrero/2004	
			1



CANTIDAD DE FIGURAS:			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO			
VISTA POSTERIOR.			
DISEÑO		AUTOR	
Miguel Angel Campos Narváez.		D.I. Margarita Avila Ochoa	
FECHA		LUGAR	
Habitat.		Diseño Industrial.	
ACCESORIO		ESCALA	
MM		Sin Escala	
TALLER		FECHA	
Taller X		S L P.	
		Febrero/2004	
			2

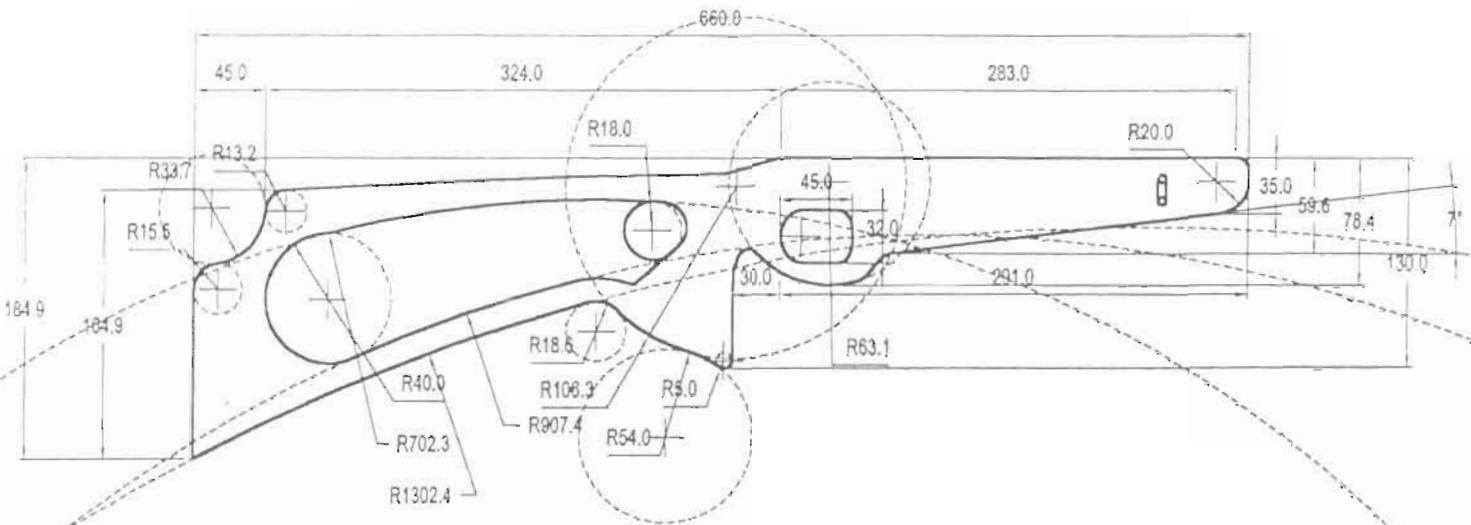
F.M.F.T. 11.62

DISEÑO DE ACCESORIOS PARA TIRO DEPORTIVO.

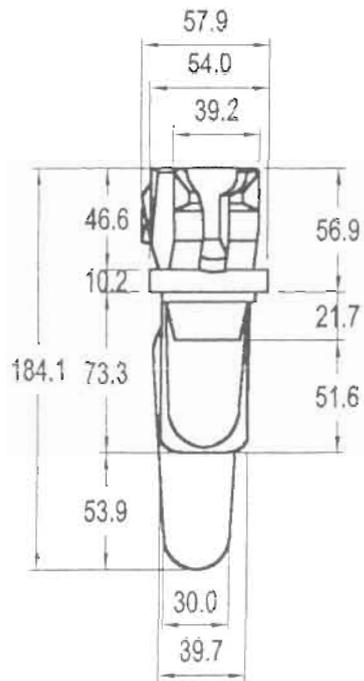


Nombre de Proyecto			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO.			
Vista			
VISTA INFERIOR			
Diseño		Autor	
Miguel Angel Campos Narváez.		D. I. Margarita Avila Ochoa	
Materia		Carrera	
Habitat.		Diseño Industrial.	
Escala		N.º de Hojas	
MM		Sin Escala.	
Lugar		Fecha	
Taller X		S. L. P.	
		Febrero/2004	
			3

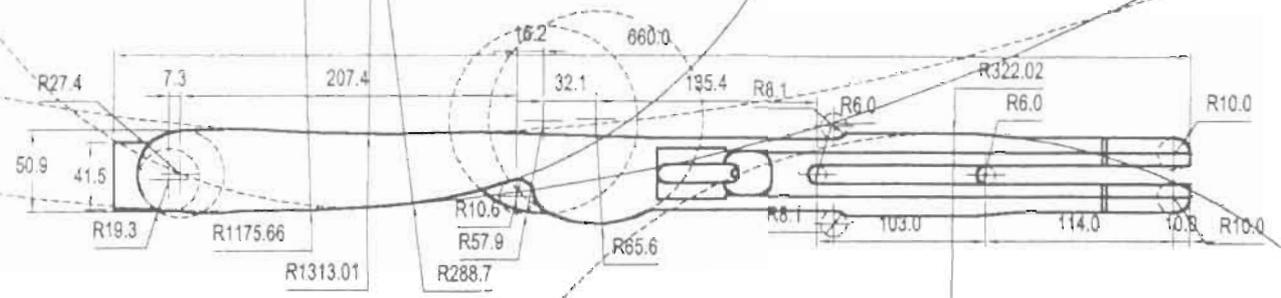
Miguel Angel Campos Narváez.



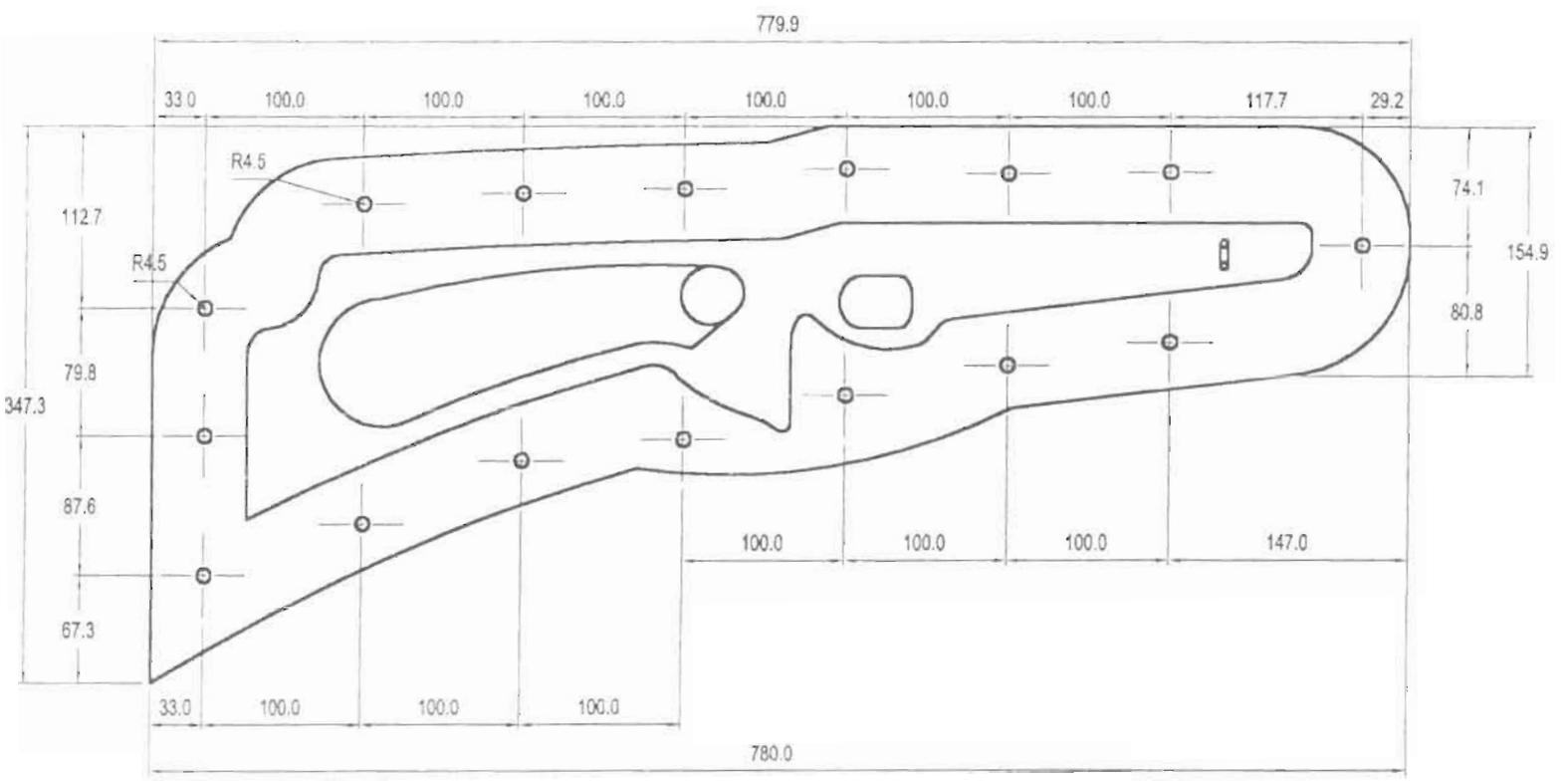
Nombre de Proyecto			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO.			
Vistas Generales			
VISTA LATERAL DERECHA.			
Diseño		Autor	
Miguel Angel Campos Narváez		D.I. Margarita Avila Ochoa	
Fabrica		Tipo	
Habitat.		Diseño Industrial	
Asignación		Escala	
MM		Sin Escala.	
Taller X		Fecha	
S L P.		Febrero/2004	
			4



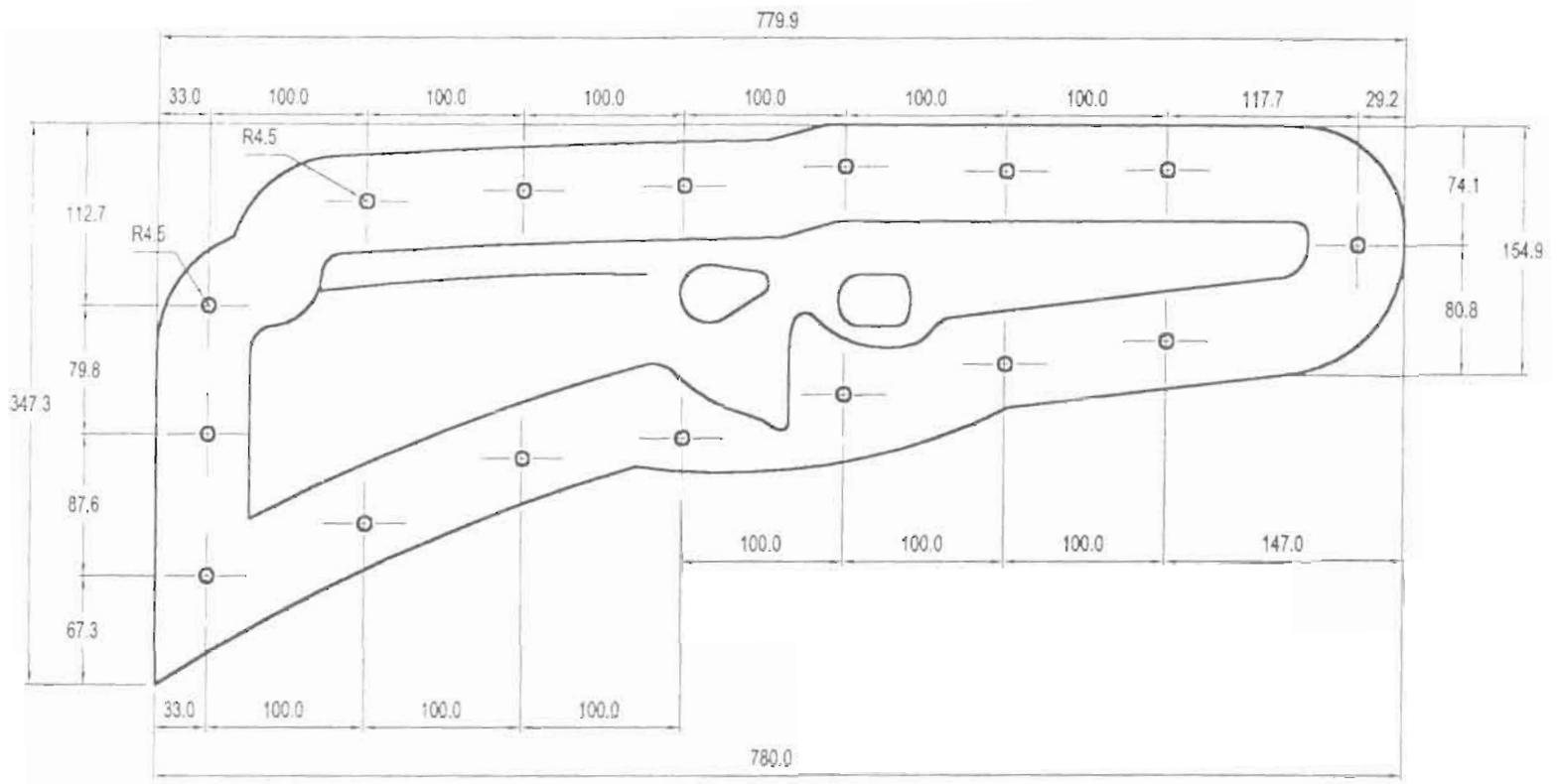
Nombre del Proyecto			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO			
Escala			
VISTA FRONTAL			
Diseño		Asesor	
Miguel Angel Campos Narváez		D. I. Margarita Avila Ochoa	
Especialidad		Carrera	
Habitat		Diseño Industrial	
Aprobador		Escala	
MM		Sin Escala	
Nivel		Fecha	
Taller X		S L P. Febrero/2004	
			Nº de Lámina
			5



Número de Proyecto			
CULATA PARA TIRO DEPORTIVO			
Vista Superior			
Diseño		Elaboración	
Miguel Angel Campos Narváez		D.I. Margarita Avila Ochoa	
Escala		Tipo de Proyecto	
Habitat.		Diseño Industrial	
MM		Sin Escala.	
Taller X		Fecha	
S L P		Febrero/2004	
			6



Módulo de Plástico		MOLDES	
Vista lateral			
VISTA LATERAL DERECHA			
Diseño		Autor	
Miguel Angel Campos Narváez		D.I. Margarita Avila Ochoa	
Material		Categoría	
Habitat.		Diseño Industrial	
Escala		Escala	
MM		Sin Escala	
Lugar		Fecha	
Taller X		S.L.P. Febrero/2004	
			7

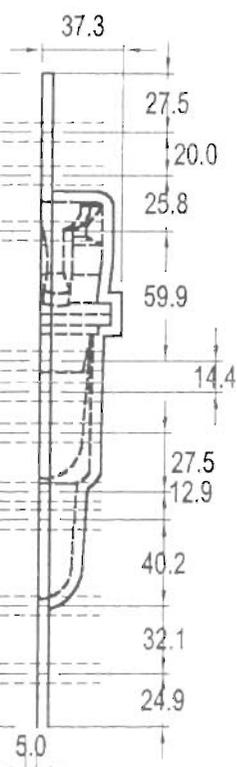


MOLDES			
VISTA LATERAL, IZQUIERDA			
Diseño		Autor	
Miguel Angel Campos Narváez		D I Margarta Avila Ochoa	
Habitat.		Diseño Industrial	
MM		Sin Escala	
Taller X		S.L.P	
		Febrero/2004	
			8

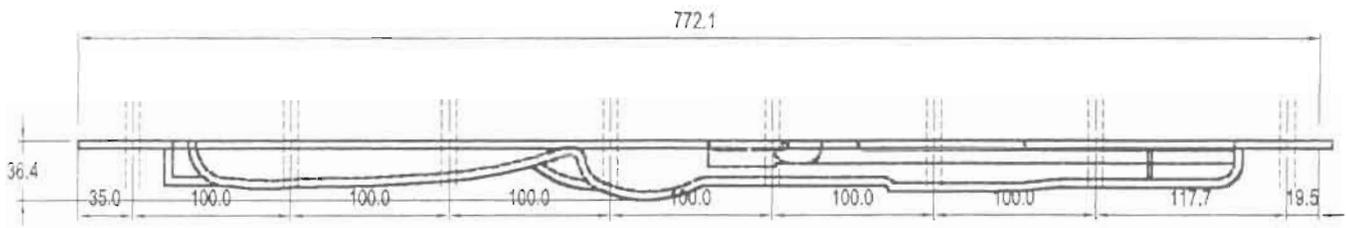
304.1

Miguel Angel Campos Narváez.

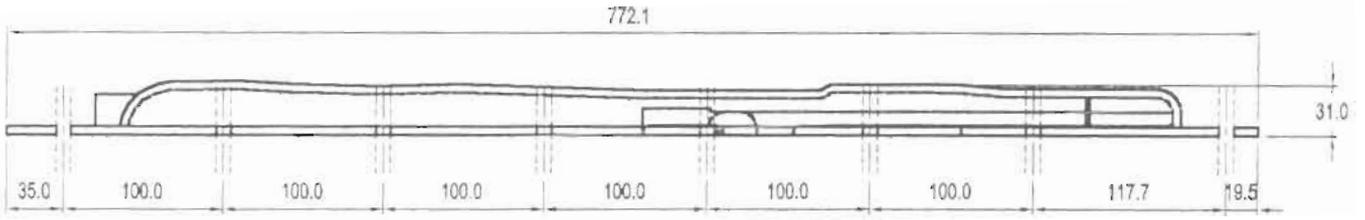
DISEÑO DE ACCESORIOS PARA TIRO DEPORTIVO.



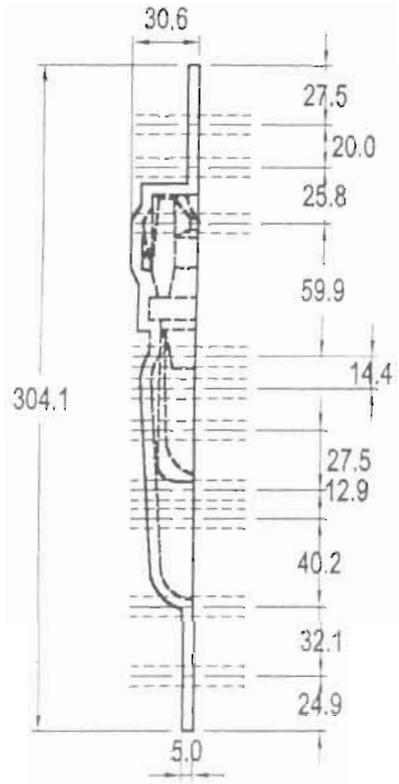
Nombre de Producto			
MOLDES			
Vistas Generales			
VISTA POSTERIOR DERECHA.			
Diseño		Asesor	
Miguel Angel Campos Narváez.		D. I. Margarita Avila Ochoa	
	Facultad	Carrera	
	Habitat.	Diseño Industrial.	
	Escala	Escala	Número de Lámina
	MM	Sin Escala	9
Taller X	Ubicación	Fecha	
	S. L. P.	Febrero/2004	



Nombre de Proyecto			
MOLDES			
Vista Seleccionada			
VISTA SUPERIOR DERECHA			
Diseño		Autor	
Miguel Angel Campos Narváez		D.I. Margarita Avila Ochoa	
Escala		Materia	
Habitat		Diseño Industrial	
Unidad		Escala	
MM		Sin Escala.	
Lugar		Fecha	
Taller X		S.L.P. Febrero 2004	
			10

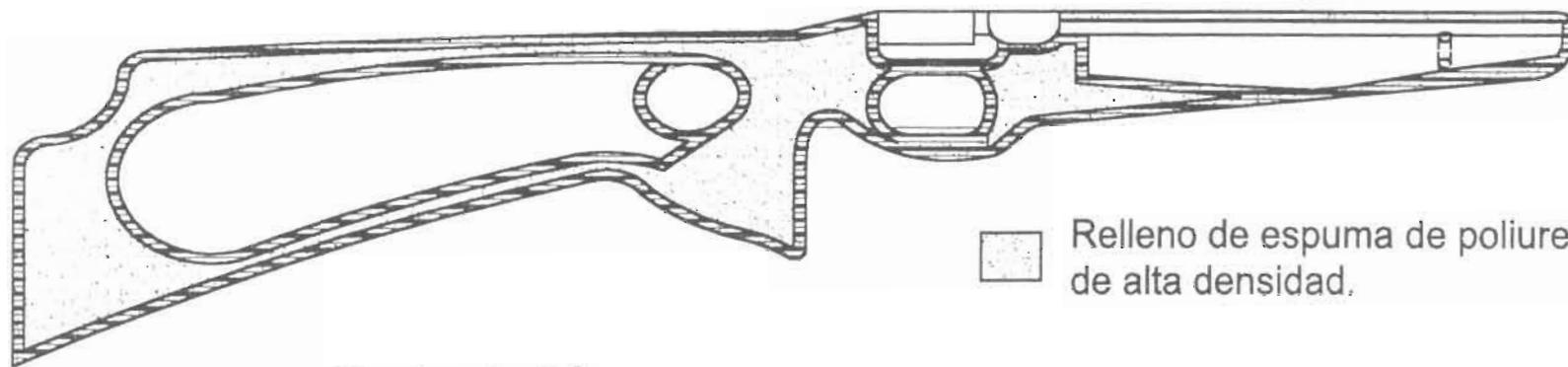


MOLDES.			
VISTA SUPERIOR IZQUIERDA.			
Diseño		Diseño	
Miguel Angel Campos Narváez		D. I. Margarita Avila Ochoa	
	Habitat.	Diseño Industrial	
	MM	Sin Escala	11
Taller X	S.L.P.	Febrero/2004	



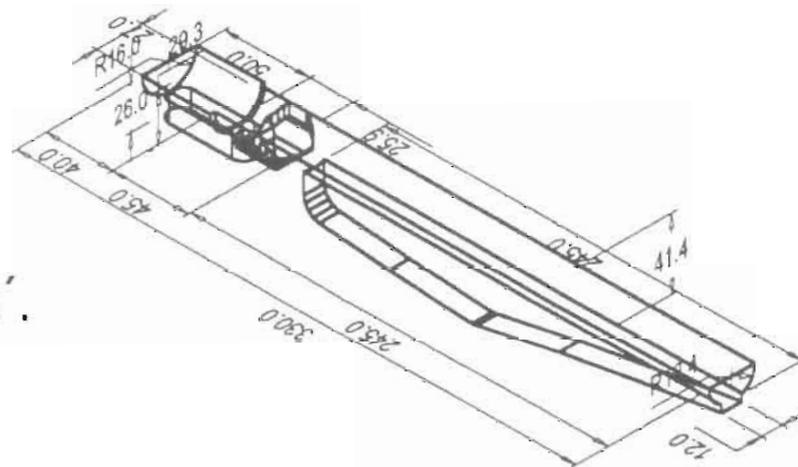
Nombre de Proyecto				MOLDES	
Vista del Objeto				VISTA POSTERIOR IZQUIERDA.	
Diseño		Autor		Fecha	
Miguel Angel Campos Narváez		D 1 Margarita Avila Ochoa			
Escuela		Carrera		Fecha	
Habitat		Diseño Industrial.			
Accesorio		Escala		Nº de Lámina	
MM		Sin Escala		12	
Taller X		Lugar		Fecha	
S.L.P.		Febrero/2004			

 fibra de vidrio con un espesor de 5mm y acabado con gelcoat blanco.



 Relleno de espuma de poliuretano de alta densidad.

Corte A,A'.



Detalle B,B'.

CULATA PARA TIRO DEPORTIVO.		
CORTE Y DETALLES.		
Miguel Angel Campos Navarez.	D.J. Margarita Avila Ochoa.	
	Habitat.	Diseño Industrial.
	MM	Sin Escala
Taller X	S.L.P.	Febrero/2004

E. COSTOS

ANÁLISIS DE COSTOS

Nombre del producto: Culata Para Tiro Deportivo

Precio De Materia Prima			
Cantidad	Descripción	Dimensión en cm.	Importe
1	Resina Poliéster	Kg.	\$21,05
1	Espuma de Poliuretano	Kg.	\$80,00
1	Fibra de Vidrio	Kg.	\$55,00
1	Catalizador	Lt	\$35,50
1	Gelcot	Kg.	\$42,00
1	Cera Desmoldante	Kg.	\$40,00
1	Película Separadora	Kg.	\$45,00
1	Pigmento	Kg.	\$46,00
1	Thinner	Lt	\$6,00
1	Estopa	Kg.	\$24,00
1	Lija	Pieza	\$6,00

Sub-total	\$400,55
-----------	----------

Materia Prima Por Culata Prototipo			
Cantidad	Descripción	Medida	Costo unitario
	Resina Poliéster	500 gr.	\$11,50
	Espuma de Poliuretano	300 gr.	\$24,00
	Fibra de Vidrio	500 gr.	\$25,00
	Catalizador	20 ml	\$0,71
	Gelcot	300 gr.	\$12,60
	Cera Desmoldante	100 gr.	\$4,00
	Película Separadora	50 gr.	\$2,25
	Pigmento	10 gr.	\$0,46
	Thiner	500 ml	\$3,00
	Estopa	100 gr.	\$2,40
3	Lija	Pieza	\$18,00

Sub-total Culata 1	\$103,92
--------------------	----------

Costos Por Factor Tiempo

Salario Mínimo en san Luis Potosí	8 Hrs.	\$42,11
Salario de Personal Capacitado	8 Hrs.	\$170,24
Costo Por Minuto	1 Min	\$0,35

Fabricación de Moldes De Alta Resistencia				
Cantidad	Proceso	Tiempo unitario en min.	Total de minutos	Importe
2	Aplicación de Cera Modelo	40	80	\$28,00
6	Aplicación de Película Des. Modelo	15	90	\$31,50
6	Aplicación de Gelcot a Modelo	15	90	\$31,50
1	Corte de Fibra	180	180	\$63,00
12	Preparación de Resina	5	60	\$21,00
12	Aplicación de Resina y Fibra sobre Modelo	30	360	\$126,00
2	Corte de sobrante de Fibra	15	30	\$10,50
2	Lijado de Bordes	150	300	\$105,00
2	Recubrimiento en Resina Poliéster (con Prep. Material.)	25	50	\$17,50

Sub-total Moldes 2	\$434,00
-------------------------------	-----------------

Fabricación de Culata Prototipo				
Cantidad	Proceso	Tiempo unitario en min.	Total de minutos	Importe
2	Aplicación de Cera a Moldes	40	80	\$28,00
4	Aplicación de Película Des. Moldes	15	60	\$21,00
3	Aplicación de Gelcot a Moldes	15	45	\$15,75
1	Corte de Fibra	60	60	\$21,00
4	Preparación de Resina	5	20	\$7,00
4	Aplicación de Resina y Fibra sobre Molde	30	120	\$42,00
1	Corte de sobrante de Fibra	15	15	\$5,25
1	Soldado de ambas Carátulas-Interno	20	20	\$7,00
1	Soldado de ambas Carátulas-Externo	40	40	\$14,00
2	Aplicación de Gelcot a Unión	40	80	\$28,00
2	Lijado de Unión	150	30	\$20,00
2	Recubrimiento en Resina Poliéster (con Prep. Material.)	25	50	\$17,50
1	Inyección de Espuma de Poliuretano	40	40	\$14,00
1	Recubrimiento en Resina Poliéster Cantonera (con Prep. Material.)	40	40	\$14,00
1	Aplicación de Gelcot Cantonera	25	25	\$8,75
1	Pulido General	60	60	\$21,00
1	Pintado Automotivo (materiales y Mano de Obra)			\$80,00

Sub-total	
Culata 2	\$364,25

Costos Totales

Sub-total Culata 1	\$103,92
Desperdicio de Material 1 %	\$1,04
Sub-total Culata 2	\$364,25
Retrabajo 5 %	\$43,71

**Monto Total de la
Culata** **\$512,92** MN

Sub-total Moldes 1	\$301,65
Desperdicio de Material 1 %	\$3,02
Sub-total Moldes 2	\$434,00
Retrabajo 5 %	\$36,93

**Monto Total de los
Moldes** **\$775,60** MN

Las Utilidades dependerán del porcentaje aplicable a cada uno de los Montos Totales

Desperdicio de Material: Desperdicio material en vaciado y de cortes, etc.
Retrabajo: Material con defecto de producción trabajado por 2a vez



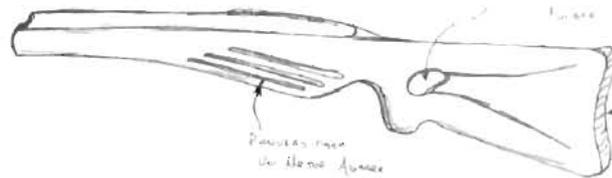
XXIV. MEMORIA DESCRIPTIVA

CULATA PARA TIRO DEPORTIVO

El proyecto presentado consiste en una Culata para Rifle Deportivo, y surge al observar que no existe un producto idóneo en el deporte del tiro fabricado en el país, ni por la única fábrica de rifles neumáticos en la República Mexicana "PRODUCTOS MENDOZA".

El proyecto comenzó con la investigación que se planteó principalmente por medio de investigación de campo y apoyada por las distintas fuentes de información como son los libros, revistas, instructivos, páginas Web, etc. Posteriormente se analizó la información y se concluyó con una propuesta conceptual que proponía solucionar los problemas detectados por medio de una culata que pudiera adaptarse al usuario de la manera más conveniente posible y que por las ventajas de sus materiales y por sus procesos de producción pudieran producirse más aprovechando el trabajo de la primera pieza diseñada.

A partir de la propuesta conceptual se inició la etapa de bocetaje, en la que se propusieron distintas formas para solucionar los problemas de forma y estructura, siguiendo la alternativa No. 4. Después de elegir la propuesta era necesario que ésta evolucionara, por lo que se comenzaron a afinar detalles, los materiales, procesos, etc.



A continuación se describen cada uno de los factores del producto final:

A. FACTOR FUNCIONAL

Para explicar la función de la culata se dividirá en tres partes:

- a). La primer área es aquella en la cual es alojado el mecanismo y fijado a través de tres tornillos, de manera que permite la preparación del mecanismo de disparo para efectuar el tiro, ayudado por el punto de apoyo de la culata misma.
- b). La segunda es el área donde se coloca el único accesorio que es el canterón de hule, que permite la absorción del retroceso al efectuarse el disparo y como antiderrapante cuando es colocado el rifle en posición vertical (con el cañón en dirección hacia arriba) sobre un armero, piso, etc.
- c). La tercera corresponde a toda su forma, donde permite la variabilidad de 2 posiciones de la mano derecha y otras más de la mano izquierda, su acabado en esmalte automotivo (bicapa), le permite por si mismo, el rechazo a la adherencia de substancias alternas que la ensucien o ataquen, ya sea el medio ambiente, detergentes, etc.

B. FACTOR DE USO

Por medio de imágenes el lector podrá entender con mayor facilidad el manejo del rifle en su totalidad. Comenzaré con la preparación del mecanismo de disparo.



Una vez preparado se cierra el cañón y se coloca el usuario en posición frente al objetivo de disparo.



Después se busca una posición cómoda alineada hacia el objetivo, buscando la mayor relajación muscular y de las articulaciones para mantener esta posición el mayor tiempo posible.



Ahora con seguridad se levantará el rifle buscando la alineación natural con el objetivo de disparo. Y elegiremos una de las dos posiciones con respecto a la mano derecha.



Como segundo paso se decidirá la posición de la mano izquierda que nos permita la altura adecuada con las miras del rifle y el objetivo de disparo.



Se recomienda el aprovechamiento de la amplitud de la superficie de apoyo de la mano izquierda para utilizar variantes que nos permitan una postura cómoda por mayor tiempo.



Aún en la colocación de la mano izquierda se pueden hacer correcciones en cuanto a la posición de la mano derecha en sus dos variantes.



Así se efectúa el disparo y se repetirán los pasos hasta el término de la práctica o competencia.



c. FACTOR TÉCNICO

1. La primer área se encuentra en la parte frontal superior. Es de forma lineal recta donde se apoya el mecanismo de compresión de aire de forma tubular y el cañón. Esta área se encuentra con forma de un riel cóncavo (haciendo un corte perpendicular tiene la forma de media esfera) con diámetro 39 mm. Cuenta con una ranura de en su parte inferior con un espesor 12 mm i mide 218 mm de largo, iniciando en la parte frontal de la culata.

2. La segunda área está situada en la parte frontal inferior de la culata y cuenta con una superficie plana de 50 mm x 100 mm, en la cual se coloca la mano izquierda al momento de hacer el disparo. De esta área continua el guardamonte que protege al gatillo o disparador. Esta seguido de una curva que hace la forma de un puente invertido con un espesor de 47 mm y dejando un espacio para el dedo índice de la mano derecha (dedo disparador del gatillo) de 45 mm x 32 mm.

3. La tercera área es donde se coloca la mano derecha sujetando la culata en su parte media central. Cuenta con un orificio que atraviesa la culata de lado a lado en forma de cono truncado, teniendo su diámetro mas abierto en su costado derecho y el más cerrado en su constado izquierdo. En dicho orificio se coloca el dedo pulgar de la mano derecha (posición opcional 1). Debajo de dicho orificio la culata tiene una protuberancia uniforme que aloja la parte cóncava de la mano derecha permitiendo con esto un agarre más cómodo e uniforme. En la parte frontal superior del orificio se encuentra una rampa inclinada que permite la colocación del dedo pulgar de la mano derecha (posición opcional 2).

4. La cuarta área de la culata se encuentra en la parte anterior de la misma en su parte central llamada "área de cantonera" es de forma plana que permite la fácil colocación de una cantonera de hule (de venta comercial) y que dicha área tiene unas dimensiones de 120 mm de largo (de forma vertical) y que en su extremidad superior cuenta con una forma semicircular de 40 mm de diámetro y en su inferior de 30 mm de diámetro también.

5. La quinta área esta en la parte anterior superior de la culata y es la zona de la cachetera. Esta situada a una altura inferior de 13 mm de la línea que soporta el mecanismo de compresión. En dicho espacio en su parte lateral izquierda se coloca la mejilla de tirador o el usuario para el alineamiento de miras y blanco. Tiene una inclinación que disminuye en su parte superior volviéndose casi horizontal, que permite un deslizamiento eficaz de la mejilla y de la cabeza en su totalidad, formando con esto una posición como de de cuello y ojos con respecto a las miras del rifle y blanco u objetivo.

La culata está elaborada por dos cubiertas unidas verticalmente hechas en fibra de vidrio unidas también por una mezcla de resina poliéster y fibra de vidrio que al "soldarse " una con otra se introduce espuma de poliuretano de alta densidad, que brinda una estructura muy fuerte en el interior de la culata y la provee de ligereza también. Para el acabado la culata en su superficie exterior se encuentra en su totalidad recubierta por gelcot, para un acabado final de pintura automotiva (bicapa). Logrando con esto un muy buen aspecto y sobre todo una culata de forma adecuada y de alta ligereza.

La culata se fabrica a través de dos moldes de alta resistencia elaborados en fibra de vidrio y resina poliéster formando capas de uno y otro material hasta lograr un espesor de 12 mm aproximadamente. En la parte interna de dichos moldes se encuentran recubierto por Gelcot (resina de alta resistencia).

D. FACTOR COMERCIAL

La culata podrá venderse por separado acompañada del canterón de hule como accesorio adicional, para las personas que cuentan con un modelo anterior exclusivamente para el RM-450.

Se propone que la empresa distribuya en las nuevas líneas ambas culatas para este modelo. Dando a conocer al cliente las dos variantes, la tradicional hecha en madera y por supuesto la mejorada culata plástica, mostrando todas las ventajas que esta ofrece a diferencia del modelo tradicional.

El precio de venta será de \$ 512.92 considerando que el fabricante tendrá una utilidad del 20%.

Los canales de distribución de previstos para el producto son:

Todas las tiendas de deportes de prestigio y tiendas departamentales así como las armerías distribuidas en la república mexicana y una parte proporcional a América Latina y Estados Unidos de América.

VENTAJAS DEL PRODUCTO

Conforma al usuario:

- Excelente ergonomía en cada una de sus áreas.
- Alta adaptabilidad y equilibrio de manera integral con el mecanismo y usuario.
- Opción de dos posiciones de agarre en la mano derecha.
- Aprovechamiento de una superficie mayor para el soporte en la mano izquierda del usuario.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a las temperaturas elevadas, medio ambiente, líquidos, etc.
- Superficies lisas que rechazan la adherencia de sustancias como sudor, polvo, que pudieran contaminar su superficie.
- Fácil limpiado con un paño húmedo.
- Adquisición de un producto de cualidades y aspecto novedoso e innovador.
- Economicidad y alta durabilidad.

Conforme al fabricante:

- Aprovechamiento de una pieza cuyas formas ergonómicas pueden ser reproducibles sin un aumento de procesos hombre-máquina.
- Aumento de producción en serie a través de moldes de alta durabilidad.
- Economicidad de materiales y simplificación de procesos en comparación al modelo tradicional.
- Reducción de mano de obra para su fabricación.
- Factibilidad de crear una línea con diferentes acabados y colores.
- Propuesta para la inclusión de los materiales y diseño y en el resto de sus modelos.



XXV. BIBLIOGRAFÍA

- **Libros en idioma español**

Armamentos de Munición en las FF.AA. Españolas.
Producción de antecarga 1700-1873.
Juan L. Calvó

Libro básico do tiro olímpico: pistola e carabina
Laverde ediciones lea
González Chas, Jaime

Manual de armas y de tiro
2001, 2ª edición aumentada 1996
Larrea, Juan C

- **Libros en idioma Ingles**

It is Collectors' Guns by Don Myrus.
From the Do It Yourself Series.
Published by Arco Publishing Co., 1962

Shooter's Bible/firearms
Softcover
Publication Year: 1992

- **Sitios Web**

PRODUCTOS MENDOZA
[Http://www.productosmendoza.com/primer.html](http://www.productosmendoza.com/primer.html)

- **Historia**

Historia de las armas de fuego
[Http://www.qinocasciottiarmero.exactpages.com/index.htm](http://www.qinocasciottiarmero.exactpages.com/index.htm)

Breve historia de las armas de aire
[Http://acooper.tripod.cl/historia.htm](http://acooper.tripod.cl/historia.htm)

Competencias olímpicas con arma de aire
[Http://acooper.tripod.cl/olimpicas.htm](http://acooper.tripod.cl/olimpicas.htm)

Field target

[Http://tiroalcorcon.com/fiel.htm](http://tiroalcorcon.com/fiel.htm)

Tiro match

[Http://www.tiropneumatico.org.mx/matchinicio.htm](http://www.tiropneumatico.org.mx/matchinicio.htm)

- **Posiciones**

Balance y equilibrio en las posiciones de tiro

[Http://www.tiroweb.com/balanceyequilibrio.htm](http://www.tiroweb.com/balanceyequilibrio.htm)

Posiciones técnicas de tiro

[Http://www.tiroyfusil.com/tecnica.htm](http://www.tiroyfusil.com/tecnica.htm)

Trabajando las posiciones de tiro

[Http://www.aikiwest.com/105.htm](http://www.aikiwest.com/105.htm)

- **Producto existente**

Armas comerciales

[Http://www.iasu.com.ar/submenuarmas.htm](http://www.iasu.com.ar/submenuarmas.htm)

Rifles

FMFT 11e2

[Http://www.granaventura.com/cometa.htm](http://www.granaventura.com/cometa.htm)

Marksman's

[Http://www.granaventura.com/crosmanriflco2.htm](http://www.granaventura.com/crosmanriflco2.htm)

Culatas

[Http://www.arnasaral.com/_private/productos.htm](http://www.arnasaral.com/_private/productos.htm)



**FACULTAD
DEL HABITAT**

**Universidad Autónoma
de San Luis Potosí**

Facultad del Hábitat

Proyecto:

Culata Para Rifle Deportivo

**Tesina que para obtener
el Título de**

Lic. en Diseño Industrial

Presenta:

Miguel Angel Campos Narváez

Asesor:

D.I. Margarita Avila Ochoa

Sinodales:

D.I. Marco A. Barriga Dallemese

D.I. Mauro Azúa Zúñiga

San Luis Potosí, S. L. P.

Noviembre de 2004