

2011

MANUAL DE BUENAS PRACTICAS EN BALÍSTICA FORENSE

GRUPO IBEROAMERICANO DE TRABAJO EN
BALÍSTICA FORENSE (GITBAF)



ACADEMIA IBEROAMERICANA DE CRIMINALÍSTICA Y
ESTUDIOS FORENSES
AICEF





DIRECTORIO 2011

Junta Directiva de AICEF

José Miguel Otero Soriano, España
Presidente.

Marvin Salas Zúñiga, Costa Rica
Vicepresidente

Fernando Cuyas Martínez, México
Vocal.

Gustavo Adolfo Harcha Andrade, Chile
Vocal

Paulo Roberto Fagundes, Brasil
Vocal

José Antonio Lorente Acosta, España
Delegado de Relaciones Internacionales

Junta Directiva del G.I.T.B.A.F.

Jesús Librado Ortiz y Castañeda, México
Presidente.

Jorge A. Kurcovic Bujak, Chile
Vicepresidente.

Mario Federico Rojas, Argentina
Vocal

José Ángel Jiménez Jiménez, España
Vocal



ÍNDICE

A. Difusión y Voluntad de Compromiso	(PAG. 5)
B. Presentación	(PAG. 7)
C. Introducción	(PAG. 8)
1. MODELO I DE UN DICTÁMEN	(PAG. 10)
• CUERPO DE UN DICTÁMEN	
• MÉTODO DE ESTUDIO	
• RESULTADOS	
• CONSIDERACIONES	
2. ARMAS DE FUEGO	(PAG. 13)
3. CARTUCHOS	(PAG. 19)
• COMPONENTES DE UN CARTUCHO	
• EXAMEN	
4. BALÍSTICA	(PAG. 22)
• BALÍSTICA FORENSE	
• BALÍSTICA INTERIOR	
• BALÍSTICA EXTERIOR	
• BALÍSTICA EFECTOS	
5. CASQUILLOS	(PAG. 25)
6. POLVORAS	(PAG. 26)
7. BALAS	(PAG. 27)
8. ESTUDIO MICROCOMPARATIVO	(PAG. 29)
• ESTUDIO IDENTIFICATIVO DE CASQUILLOS	
• ESTUDIO IDENTIFICATIVO DE BALAS	
• TERMINOS BALÍSTICOS	



9. EQUIPO BASICO DE SEGURIDAD PERSONAL (PAG. 47)
 - MEDIDAS DE SEGURIDAD CON UN ARMA DE FUEGO
10. GRANADAS (PAG. 49)
11. CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ARMAS (PAG. 51)
 - SUBAMETRALLADORA
 - AMETRALLADORAS
 - FUSILES
 - CARABINAS
 - ARMAS DE FUEGO DE USO PERMITIDO PARA SU PORTACIÓN O POSESIÓN
12. KIT BUSCADOR DE TRAYECTORIA LASER (PAG. 56)
13. RECONSTRUCCIÓN DE MATRICULAS (PAG. 71)
 - TRABAJO PRACTICO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE UNA MATRICULA EN DOS ARMAS PARA DETERMINAR CUAL ES LA ORIGINAL
14. MODELO II DE UN DICTÁMEN (PAG. 85)
 - DESARROLLO DEL MODELO II DE UN DICTÁMEN
15. GLOSARIO (PAG. 113)
16. LABORATORIOS INTEGRANTES DEL GITBAF



DIFUSIÓN Y VOLUNTAD DE COMPROMISO

1. Difusión:

Dado el contenido y la naturaleza de este Manual, el mismo se erige en un documento que debe ser difundido de forma amplia a todos los miembros de la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF), encaminado a dar los siguientes aportes:

- Tener una función informativa y docente, dentro de las áreas de formación de las diferentes instituciones policiales, forenses o periciales de cada país.
- Representar, por su contenido específico, una base metodológica y procedimental eficaz que sirva para el desarrollo de los procedimientos de actuación **específicos** que aseguren y garanticen, dentro de unos estándares de calidad, el desarrollo eficiente del trabajo que se realiza en la balística forense.



2. Voluntad de compromiso:

Las Instituciones participantes, miembros de la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF), tienen la voluntad de utilizarlo como documento de referencia en la realización de los trabajos técnicos propios de la Balística Forense adaptada a nuestros tiempos. Con una voluntad de implantación dentro de sus respectivas normas y procedimientos de actuación y de difusión entre las diferentes instituciones que en cada país, actúan de una manera u otra, en la balística forense.

Igualmente, este manual nace con la voluntad de actualización y revisión que permitirá adecuarlo a los cambios que puedan derivarse de una estandarización internacional de los procedimientos aplicables a los sistemas de acreditación y calidad al que, en un futuro no muy lejano, estarán vigentes para estos procedimientos de actuación.



PRESENTACIÓN

El Grupo Iberoamericano de Trabajo en Balística Forense (GITBAF), integrado por representantes de los Laboratorios miembros de AICEF, se reunió en el mes de Julio de 2010, en la Ciudad de México, a efecto de tener una reunión anual y como punto fundamental de la agenda fue analizar el ***Manual de las Buenas Prácticas en Balística Forense***, mismo que después de un exhaustivo debate fue aprobado y hoy después de una revisión final, se presenta a la consideración de toda la comunidad Iberoamericana estudiosa de la Criminalística, a efecto de que pueda ser utilizado en todas las investigaciones criminalísticas que a diario se realizan en los diferentes laboratorios pertenecientes a AICEF.

Esperamos que esta sea una herramienta de trabajo que pueda homologar la actuación de los Peritos en la Balística Forense y que a su vez les auxilie en el procedimiento de su actuar en el sitio donde se ha cometido un delito.



Introducción

Al realizar un “manual de buenas prácticas” debe ser con la finalidad de que nos permita a los peritos de los distintos Laboratorios que forman parte de AICEF utilizarlo como una guía de consulta para nuestro trabajo cotidiano. Durante este trabajo vamos a desarrollar un “informe y/o dictamen pericial” que sirva de modelo y que pueda ser utilizado, a la hora de desarrollar nuestros propios informes y/o dictámenes en nuestros respectivos Laboratorios.

Durante la elaboración de cada punto que se va a desarrollar en este “informe y/o dictamen pericial modelo”, se darán unas recomendaciones de qué tratamiento sería conveniente aplicar a las distintas “Evidencias” que pueden ser objeto de estudio, teniendo para ello en consideración las medidas de seguridad, la no destrucción o modificación de las mismas, qué información nos pueden aportar y que estudio podemos realizar con ellas.

En este trabajo han participado distintos Laboratorios pertenecientes a AICEF, se ha extraído los datos más importantes que consideramos pueden y deben figurar en nuestros propios informes. Se entiende que cada Laboratorio tiene su propios modelos de informes que son utilizados a diario por ellos, lo que se pretende es que este “informe pericial modelo” o “manual de buenas prácticas” pueda aportar ideas para dar una mayor calidad a nuestros estudios.



Para este trabajo vamos a comenzar nuestro estudio haciendo mención en primer lugar a los puntos en que deberíamos dividir nuestro "informe y/o dictamen pericial modelo", pasando posteriormente a desarrollarlos, haciendo mención al tratamiento de las "Evidencias" y al estudio que podemos realizar con ellas y, por último, expondremos cómo quedarían reflejados en nuestro informe y/o dictamen, que va a ser entregado a la Autoridad Judicial encargada de enjuiciar el caso.

Nuestro Informe y/o Dictamen Pericial deberá ir paginado con el escudo o emblema del Cuerpo policial que lo está emitiendo, especificando a ser posible, el teléfono, fax y e-mail, a través de los cuales la Autoridad judicial se pueda poner en contacto con los peritos que lo firman.



MODELO I DE UN DICTAMEN

EXORDIO

En este primer apartado debemos hacer mención a la identificación de los Peritos firmantes, cuerpo policial al que pertenecen y estudios que poseen y que están relacionados con el peritaje que van a realizar.

DICTAMEN

ANTECEDENTES.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

I.- DOCUMENTOS Y/O ELEMENTOS DE ESTUDIO.

A.- ARMAS DE FUEGO

B. ELEMENTOS BALISTICOS "PROBLEMA".

C.- ELEMENTOS BALISTICOS "TESTIGO"

II.- MÉTODO DE ESTUDIO.

- Método científico (observación, descripción, análisis y conclusión)
- Con la finalidad de obtener un resultado confiable y veraz, se aplicó los métodos inductivo, deductivo y analítico, aplicando para tal fin la observación y el análisis.
- Comparación y confronta de los elementos balísticos "Problema y Testigo" a través del microscopio.

➤ PRUEBA DE DISPARO

➤ ESTUDIO COMPARATIVO



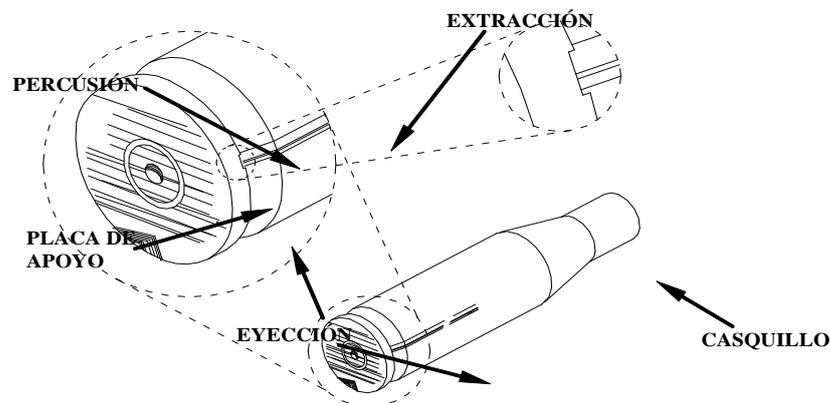
III. RESULTADOS

IV.- CONSIDERACIONES.

- Los casquillos cuando son percutidos con un arma de fuego quedan impresos en su base, las marcas de Percusión, Extracción, Eyección y Placa de Cierre.
- Las balas cuando son disparadas con un arma de fuego quedan impresos la amplitud de los campos y estrías, así como las señas particulares que imprime el rayado del ánima del cañón.

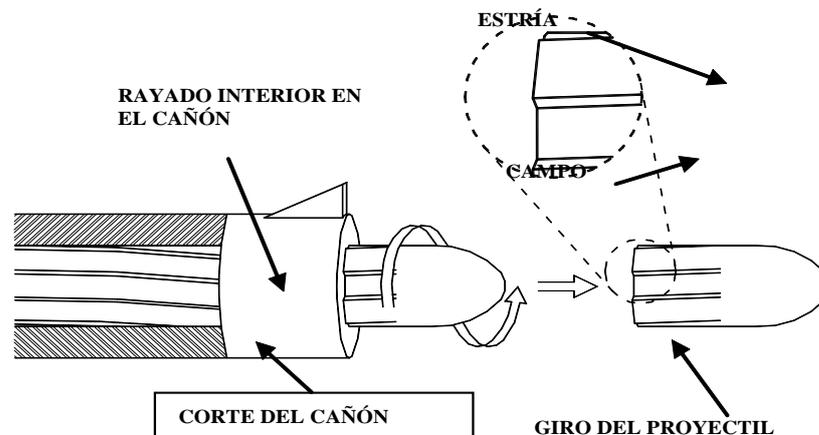
1. Cuando un arma de fuego, de cualquier tipo, es accionada y se produce un disparo, siempre deja ciertas marcas características en la superficie del material tanto del casquillo percutido, como del proyectil que dispara, éstas marcas son de gran utilidad en la identificación de armas de fuego debido a que ninguna deja patrones de marcas iguales a las de otra; esta peculiaridad pudiera compararse a lo que ocurre con las huellas digitales en seres humanos. Las marcas que se imprimen en **casquillos** son:

- **De percusión.**- dejada por el percutor del arma de fuego.
- **De extracción.**- dejada por el extractor del arma de fuego.
- **De eyección.**- dejada por el eyector del arma de fuego.
- La impresión de la **placa de apoyo o placa de cierre** de la recámara del arma de fuego



MARCAS CARACTERÍSTICAS QUE SE IMPRIMEN EN UN CASQUILLO PERCUTIDO POR ARMA DE FUEGO

2. Las marcas características que se imprimen en los **proyectiles o balas** son: Impresión del rayado, que de fábrica, la gran mayoría de las armas de fuego tienen en el interior de su cañón (al interior del cañón también se le llama "ánima del cañón") y que está formado por lo que se conoce como campos y estrías, estas marcas dejadas en los proyectiles disparados también se les llama campos y estrías. Ver figura:



MARCAS CARACTERÍSTICAS (CAMPOS Y ESTRÍAS), EN PROYECTILES DISPARADOS

3. En el Sistema I.B.I.S., en el caso de los proyectiles, solo se capturan los campos, debido a que es la parte del rayado del proyectil, que presenta más particularidades para cotejo.

ARMAS DE FUEGO

REFERENCIAS DE UN ARMA

- Calibre
- Marca
- Modelo
- Matrícula (Fabricante)
- País de fabricación
- Importador y/o distribuidor



Fusil con sistema de disparo en repetición (acción cerrojo)



Carabina con sistema de disparo en repetición (acción de palanca)



Escopeta con sistema de disparo en repetición (acción de bomba)



Fusil AK47 con sistema de disparo automático y semiautomático



SECUENCIAS EN MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE UN ARMA

- Cortar las vías de alimentación
- Apuntar el arma de fuego hacia un lugar exclusivo para ello
- Verificar que el arma de fuego este descargada
- No colocar el dedo en el disparador
- Toda arma de fuego se debe considerar cargada hasta comprobar objetivamente lo contrario



MEDIDAS DE SEGURIDAD CON ARMAS DE FUEGO

Lo más importante al operar las armas de fuego, siempre es la seguridad de la persona que la manipula, así como de las personas que la rodean. En este caso, el perito en balística forense debe adquirir temprana y oportunamente hábitos de seguridad con las armas y estar consciente del peligro que representa su manejo, puesto que con ello evitará cualquier percance.

Existen cinco medidas de seguridad imprescindibles para evitar accidentes con armas de fuego:

1.- Siempre considerar un arma de fuego cargada hasta comprobar lo contrario.

2.- No colocar el dedo en el disparador

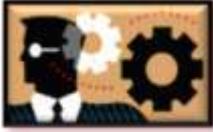
3.- Apuntar siempre el arma hacia un lugar seguro

4.- Cortar siempre las vías de alimentación.

5.- Verificar física y visualmente, que el arma se encuentre siempre descargada.

PARA EVITAR UN ACCIDENTE Dejar el arma y el cargador separados.

 No la pongas al alcance de cualquier persona (de preferencia en un depósito destinado para ello).



RECUERDA

SIEMPRE DEBES CONSIDERAR UN ARMA DE FUEGO CARGADA Y EN CONDICIONES DE DISPARO:

- ✓ Trata a todas las armas como si estuvieran cargadas y listas para disparar. No hay excepción.
- ✓ Cuando entregues o recibas un arma de fuego, verifícala y descárgala abriendo la corredera-cerrojo o el cilindro y observa si verdaderamente la recámara está vacía.
- ✓ Una buena costumbre en armas largas, es introducir el dedo en la recámara para asegurarse que no tiene cartucho.
- ✓ Verifica exhaustivamente el cargador tubular de las escopetas y rifles.

Este proceso de verificación debe hacerse en un área segura.



TIP:

Para resaltar la matrícula y los datos de identificación de un arma de fuego, utiliza gis blanco o de color.

Las armas de fuego se clasifican de acuerdo a:

1. Su operatividad:

- Armas de fuego cortas y largas.

- Armas cortas son aquellas en que para su empleo se utiliza una sola mano.
- Armas largas son aquellas que para su empleo se utilizan las dos manos.



Revólver



Pistola



Fusil Automático (ráfaga) y Semiautomático

2. Por su sistema de disparo las armas de fuego son:

- De repetición,
- Semiautomáticas y
- Automáticas.

De repetición: Acción de cerrojo, acción de palanca y acción de bomba.



Arma de repetición con acción de cerrojo



Arma Repetición con
Acción de Palanca



Escopeta con Acción de
Bomba

Semiautomática. Para iniciar el primer disparo, primero se carga (se introduce un cartucho a la recámara), a continuación se acerroja (obturar la recámara) y por último se presiona el disparador. Después del primer disparo una parte de los gases los aprovecha para efectuar la extracción, eyección y carga para el segundo disparo para lo cual se deberá presionar otra vez el disparador.



Pistola semiautomática

Automática. Sólo una vez se carga el arma y sin dejar de presionar el disparador hay continuidad en los disparos. Hay interrupción al dejar de presionar, al terminarse los cartuchos o por alguna falla.

Fusil AK47



Fusil automático (ráfaga) y semiautomático

3. Por su calibre se catalogan en:

- Pequeño calibre: De 4.5 mm (.177") hasta 20 mm.
- Mediano calibre: Más de 20 mm hasta 100 mm.
- Grueso calibre: Más de 100 mm.

CARTUCHOS

Por su forma de percusión los cartuchos son: (Anexo I)

Percusión Periférica (anular) y Percusión Central.



CARTUCHOS CALIBRE .22"
DE PERCUSION PERIFERICA
(ANULAR)



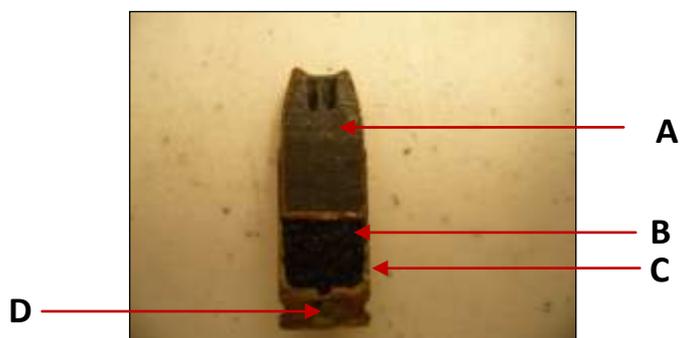
CARTUCHOS CALIBRE 9 mm
DIFERENTE TIPO DE BALA Y DE
PERCUSION CENTRAL

Componentes de los cartuchos:

Los cartuchos para arma de fuego constan de: casquillo, cápsula detonante, carga de proyección (pólvora) y proyectil único o múltiples.



4.- ESCRIBA EL NOMBRE A QUE CORRESPONDA EN LAS LETRAS DEL CARTUCHO SECCIONADO





5.- Relaciona las siguientes columnas. Escribe el número que corresponda a la definición en cada paréntesis.

- | | | | |
|---|---------------------|---------|--|
| 1 | PISTOLA | (.....) | Arma de fuego larga con gran capacidad de disparo, con funcionamiento en automático (ráfaga), para su abastecimiento utiliza cintas metálicas o de lona. |
| 2 | REVOLVER | (.....) | Arma de fuego larga de dimensiones más cortas que un fusil, cuyo peso promedio es de 2 kg., su sistema de disparo puede ser semiautomático y/o automático. |
| 3 | FUSIL | (.....) | Arma de fuego corta que abastece con cargadores y su sistema de disparo puede ser en semiautomático y/o automático. |
| 4 | RIFLE DE ALTO PODER | (.....) | Arma de fuego corta cuya característica es que se compone por un cilindro de varias recámaras. |
| 5 | CARABINA | (.....) | Arma de fuego larga de gran capacidad de disparo, con funcionamiento de repetición, semiautomático o automático, cuyos calibres pueden ser |



.223", 7 mm., 7.62 mm, .308" , 30-06 y
.50",

6 ESCOPETA (.....) Arma de fuego larga de gran alcance con sistema de disparo de repetición o semiautomático y que no sea convertible en automático.

7 SUBAMETRALLADORA (.....) Arma de fuego larga de uno o más cañones con ánima lisa o combinado con un cañón de ánima rayada.

8 AMETRALLADORA (.....) Arma de fuego larga de dimensiones más cortas que un fusil o carabina, con sistema de disparo en semiautomático y/o automático, que percute cartuchos de arma corta.

BALÍSTICA

Balística:- Es la rama de la ciencia que estudia el movimiento de balas o proyectiles disparados con armas de fuego y los efectos que estos causan.

La balística forense es la disciplina de la criminalística encargada de analizar los fenómenos físicos y químicos que se presentan en las armas de fuego, así como de todos los elementos que contribuyen a producir el disparo, de los efectos de éste dentro del arma durante la trayectoria del proyectil y de los daños causados en el objetivo.



Balística Forense:

Es una rama auxiliar de la criminalística, la cual se encarga del estudio de las armas de fuego y elementos balísticos (casquillos y balas) involucrados en un hecho delictivo.

Para su estudio la balística se divide en: interior, exterior y de efectos.

Balística interior:

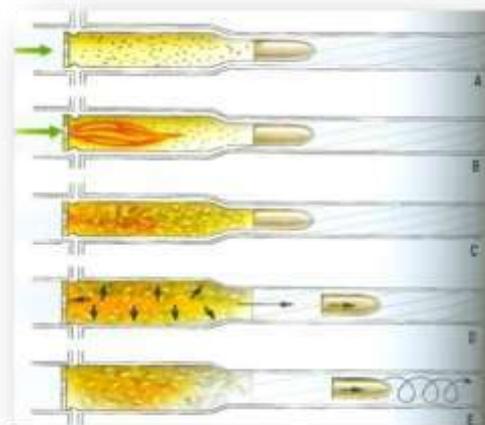
Estudia todos los fenómenos físico-químicos que ocurren dentro del arma de fuego, desde el momento en que se produce el disparo, hasta que la bala abandona la boca del cañón.

Balística exterior:

Estudia los fenómenos físicos que ocurren desde que la bala abandona la boca del cañón hasta que toca algún objeto; en ella intervienen tres fuerzas: Fuerza de los gases que impulsan la bala, fuerza de la gravedad y resistencia del aire.

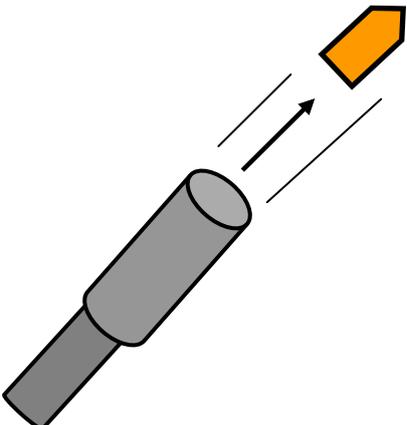
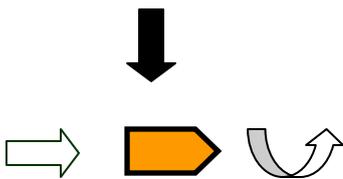
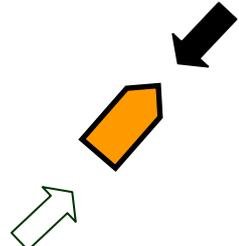
Balística de efectos:

Estudia los daños que producen las balas al tocar un objeto o un cuerpo.



Balística Interior

Balística Exterior

PROYECCIÓN	GRAVEDAD	RESISTENCIA DEL AIRE
		
Es la fuerza que da al proyectil el impulso durante su recorrido.	Es la fuerza que atrae al proyectil hacia el suelo.	Es la fuerza que se opone al proyectil en su recorrido.



Balística de Efectos

Heridas producidas por una bala calibre 7.62 x 39 mm

CASQUILLOS

De acuerdo a su fabricación los casquillos pueden ser de:

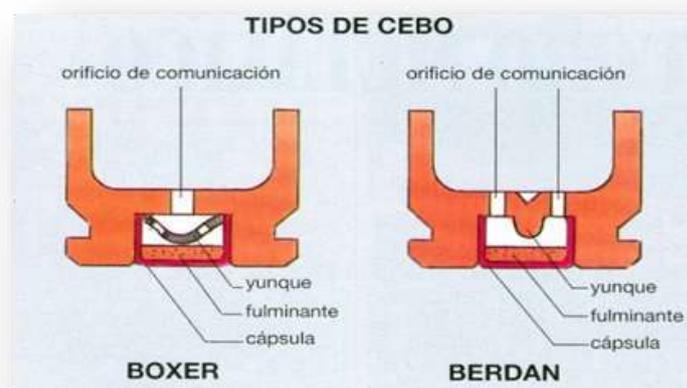
- Latón,
- cartón,
- latón niquelado,
- latón teflonado,
- aluminio o
- plástico.

Por su forma los casquillos pueden ser:

- Cilíndricos,
- cónicos y
- aportellados.

Por su forma de encendido los casquillos son:

Tipo Berdan o Boxer:



La composición de una cápsula detonante es:

Stifanato de plomo o Fulminato de mercurio.



PÓLVORAS

Actualmente la pólvora que utilizan los cartuchos es pólvora sin humo.

De acuerdo a la velocidad de encendido las pólvoras se clasifican en:

- Pólvoras vivas, que normalmente son utilizadas en cartuchos para arma de fuego corta, puesto que su deflagración debe ser muy rápida, esto es debido a la longitud del cañón de las armas.
- Pólvoras lentas, habitualmente son utilizados en cartuchos para arma de fuego larga, esto debido a que su deflagración debe estar acorde a la longitud del cañón del arma.

La carga de proyección (pólvora) que contiene un cartucho se clasifica en:

Pólvora de simple base, doble base y triple base.

- Pólvora de simple base, compuesta a base de nitrocelulosa.
- Pólvora de doble base, contiene Nitrocelulosa y nitroglicerina.
- Pólvora de triple base, combina nitrocelulosa, nitroglicerina y nitroguanidina.

Por su forma las pólvoras son:

- De hojuela (Lenteja),
- esféricas,
- laminares (romboidales) y
- cilíndricas.

Algunas formas de pólvora utilizadas en cartuchos para arma de fuego.



Pólvora Cilíndrica



Pólvora de Hojuela

BALAS

Por su composición las balas comunes son:

De plomo, plomo con un baño de cobre, plomo con un refuerzo en su base de cobre, núcleo de plomo y camisa de cobre, plomo con media camisa de cobre, plomo con camisa de aluminio y de plástico.



De acuerdo al fin que se persigue, las balas son:

- Normales,
- perforantes,
- trazadoras,
- incendiarias,
- fumígenas y
- de señalamiento.

- ✓ Las normales son de núcleo de plomo antimoniado y camisa de cobre.
- ✓ Las balas perforantes tienen un núcleo de acero con camisa de cobre y son de punta.
- ✓ Las balas trazadoras poseen un núcleo con una composición de fósforo.
- ✓ Las balas incendiarias en su núcleo tienen una composición incendiaria.
- ✓ Las balas de señalamiento en su núcleo hay un compuesto de fósforo.



Cartuchos con bala
trazadora



Cartuchos con bala
perforante

Por su forma las balas son:

Esféricas, ojivales, truncadas, de punta, troncocónicas, wad cutter.



- **Por sus efectos las balas se clasifican en de penetración, de detención y vulnerantes:**

- Las balas de penetración su forma es de punta.
- Las balas de detención su forma es: ojival, troncocónicas, truncadas y tipo wad cutter.
- Las balas vulnerantes son de punta blanda y/o punta hueca (expansiva).

ESTUDIO MICROCOMPARATIVO

Consiste en realizar a través del Microscopio de Comparación Balístico, una confrontación de las marcas y características especiales dejadas en casquillos o balas al momento de ser disparada un arma de fuego. Dependiendo del tipo y sistema de disparo de un arma (revolver, pistola, escopeta o fusil), en los casquillos quedaran diversas marcas, dejadas por el percutor, los mecanismos de cierre, extracción y eyección del casquillo. En las balas se comparan las características particulares que imprime el rayado del cañón de las armas de fuego sobre la superficie de la bala a su

paso por el cañón, procediendo a establecer la cantidad de estrías y campos, así como la amplitud y dirección de cada uno de ellos.

Microscopios de Comparación



Microscopios Marca LEICA,
Mod. FSC



Microscopios Marca LEICA,
Mod. KF2700

Cabe señalar que después de haber efectuado un disparo, las balas y casquillos se denominan elementos balísticos. Los elementos balísticos de los cuales se desconoce el arma de fuego que los ha disparado o percutido se denominan "Problema". Los elementos balísticos que se obtienen de un arma de fuego sujeta a estudio se denominan "Testigo".

Es posible que en un acontecimiento delictivo se asegure una o varias armas de fuego que se presume han disparado o percutido elementos balísticos localizados en el mismo lugar y que se solicite al perito determinar si el arma asegurada los ha disparado o percutido, para lo cual deberán enviarse al laboratorio de balística con el fin realizar prueba de disparo del arma asegurada y obtener elementos balísticos "Testigo" que sirvan para realizar la confronta entre ambos elementos.

Antes de llevar a cabo un estudio comparativo, los elementos balísticos Problema deberán pintarse de color rojo para su identificación, las balas en su base y los casquillos en su boca.

Los elementos balísticos testigo obtenidos de una prueba de disparo, deberán pintarse de color amarillo para su identificación.



Bala Problema



Casquillo Problema



Elementos Balísticos Testigo

Una vez que se tienen identificados los elementos balísticos problema y testigo a confrontar, se deben colocar en las platinas del microscopio con el fin de verificar si se corresponden en señas particulares, dependiendo de los elementos a estudiar.



Estudio micro-comparativo de balas

Las balas disparadas con arma de fuego semiautomática o automática denominadas “Problema”, al compararse con las balas testigo se deben corresponder en dirección, amplitud de campos y estrías, así como señas particulares que imprime el rayado del ánima del cañón al momento del disparo.



Balas disparadas con pistola

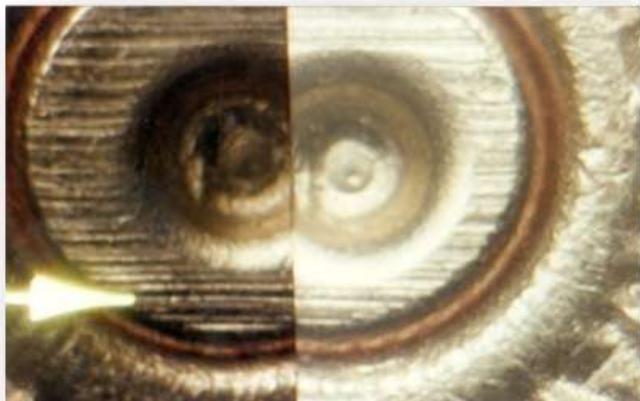
Obsérvese la correspondencia en característica de un campo.

Los casquillos percutidos con arma de fuego semiautomática y automática denominados "Problema", al compararse se deben corresponder con los casquillos testigo en: Percusión, Extracción, Eyección y Placa de Cierre.

Casquillos percutidos por pistola

Obsérvese la correspondencia en características de percusión, eyección y placa de cierre.



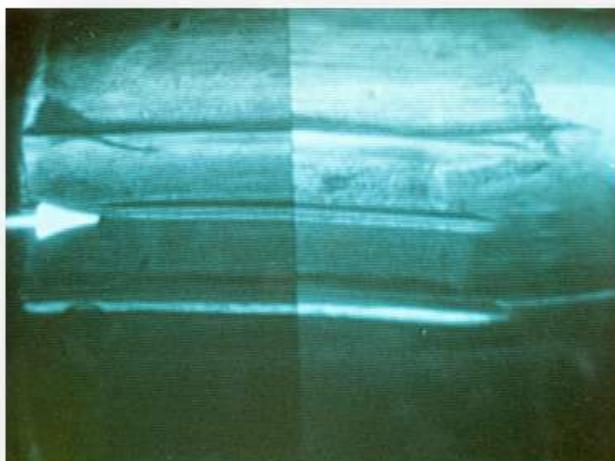


Los casquillos percutidos con Revólver, denominados "Problema" se deben corresponder con los casquillos "Testigo" en características de rayado, percusión, placa de apoyo o retroceso.

Obsérvese la correspondencia en características de percusión y placa de cierre.

Balas disparadas con Revólver, obsérvese correspondencia y en características de campos y estrías.

Nótese del lado derecho de la imagen el Skid Mark, característica de los disparos con Revólver.



ESTUDIO IDENTIFICATIVO DE CASQUILLOS

En la identificación de casquillos se debe analizar primeramente sus características como son el tipo, marca y calibre, una vez obtenido estos datos se procede a obtener el código G.R.C., para lo cual es necesario tomar en cuenta las características de: Tipo de Percusión ya sea Hemisférica (H), Circular (C), Rectangular (R), etc., la ubicación del Extractor y Eyector, el tipo de placa de Cierre, ya sea Liso (S), Paralelo (P), Circular (C), Arco (A) o en X. Marcas que serán representadas únicamente por el tipo de letra que se utiliza para su identificación.



Colocando el casquillo en la platina del microscopio, se observa e identifica el tipo de percusión que presenta, a continuación se ubica la marca del extractor siempre en posición de las 3 de acuerdo con el sentido de las manecillas del reloj, de ahí se procede a localizar y ubicar cuidadosamente la posición del eyector, cuando la ubicación de ésta marca rebasa la posición de las 6 y no llega al 9, siempre se considerará en posición de las 7, cuando llega al 9 se deja como tal y cuando lo rebasa se ubica en el cuarto cuadrante y se pone "T", por último se identificará el tipo de placa de cierre que presenta. Todas estas marcas ya identificadas se van a ordenar de la siguiente manera:

	Tipo de Percusión	Extractor	Eyector	Placa de cierre
EJEMPLO:	H	3	7	P

DETERMINACIÓN DEL TIPO Y MARCA PROBABLE DEL ARMA DE FUEGO QUE PERCUTIÓ EL CASQUILLO "PROBLEMA".

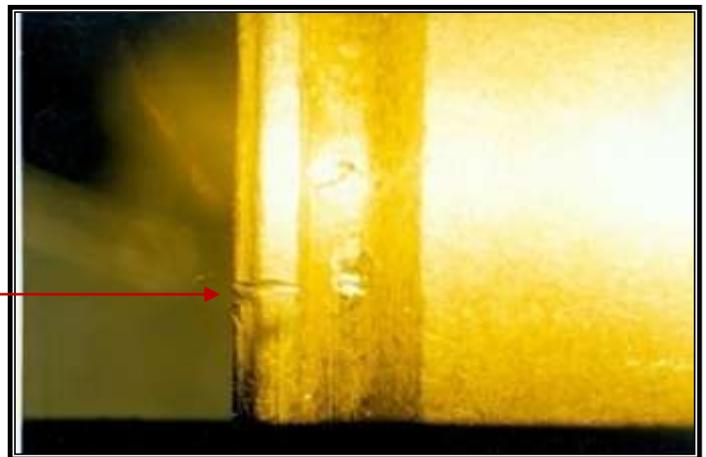
Así tendríamos que para Precisar correctamente el tipo, calibre y marca probable del arma que percutió el casquillo sujeto a estudio se hará de la siguiente forma:

Siguiendo con el ejemplo anterior; El calibre del casquillo y el código obtenido **H 3 7 P** servirán de base para buscar en el compendio GRC todas las marcas probables de armas de fuego con el mismo calibre y código, posteriormente se debe hacer un listado de todas las marcas que lo contienen y se tomaran en consideración las más comunes de las que se tenga conocimiento.

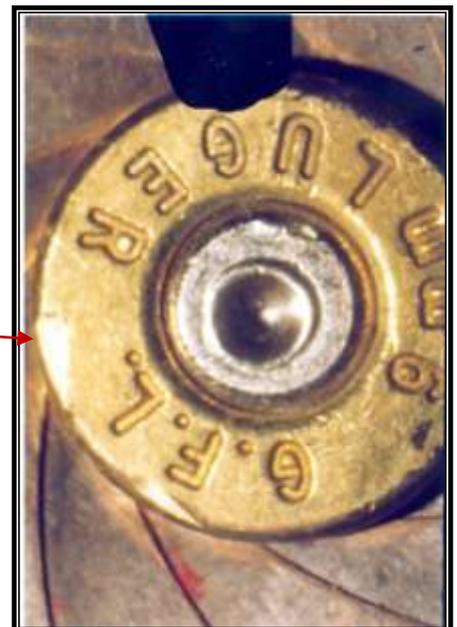
Cabe recordar que las armas de fuego tipo revólver no cuentan con extractor ni eyector, por lo tanto al realizar el estudio identificativo, deberá dejarse en blanco el espacio correspondiente y se obtendrá el código con los demás datos.

Pie de foto: Principales marcas de percusión y placa de cierre en un casquillo percutido.

Marcas del extractor en un casquillo



Marcas del eyector en casquillo (en posición de las 9)





ESTUDIO IDENTIFICATIVO DE BALAS

Para realizar el estudio identificativo de una bala "Problema", primeramente es necesario identificar el tipo de microscopio con el que se va a trabajar.

I.- Si vas a trabajar con el microscopio modelo **KF2700** (uno de los mostrados en las imágenes anteriores), se debe colocar el micrómetro en uno de sus objetivos, así como colocar en la platina correspondiente la bala "Problema", posteriormente se ajusta el lente a utilizar (se recomienda el lente 2X con factor de conversión 18.4) y se procede a observar la dirección, el número de campos, estrías y si los mismos son o no útiles para estudio, posteriormente se ajusta la bala con el micrómetro y **se mide la amplitud de** cada uno de los campos, registrando el resultado para obtener un rango aproximado, después se procede a sumar los resultados y se divide entre el número de campos medidos, este resultado se multiplica por el factor de conversión del lente (18.4), el resultado obtenido es el dato que sirve para la búsqueda e identificación en el código GRC, para lo cual, en se deberá aplicar un promedio de error de +-2. Posteriormente se repite la misma operación para medir las estrías.

II.- Si el estudio lo vas a realizar con el microscopio modelo **FSC**, primeramente se coloca en una de las platinas la bala problema, se ajusta el lente a utilizar y se procede a observar la dirección, el número de campos y estrías y si los mismos son o no útiles para estudio, posteriormente se localiza dentro de las funciones del sistema de computo, el ícono que sirve para transportar a la pantalla la imagen observada y se procede a medir sobre la imagen la **amplitud** de cada campo, registrando los resultados para después dividirlos entre el número de campos y así obtener un promedio aproximado, en este microscopio no es necesario multiplicar el factor del lente puesto que las medidas se registran directamente en milésimas de pulgada.



El resultado obtenido es el dato que sirve para la búsqueda e identificación en el código GRC, para lo cual, en se deberá aplicar un promedio de error de ± 2 . Posteriormente se repite la misma operación para medir las estrías.



Micrómetro que se coloca en el objetivo del microscopio modelo KF2700

Micrómetro colocado en el Microscopio





Ojo: Se recomienda que esta tabla quede en una sola hoja de forma horizontal.

La Tabla de Munhall, se emplea para que con base en la medición de la amplitud de un campo y una estría se pueda determinar el calibre al cual corresponde una bala disparada.

.168	.200	.218	.237	.244	.251	.255	.270	.277	.300	.303	.307	.311	.313	.347	.400	.417	.444	.450	No.
.5278	.6283	.6849	.7446	.7665	.7885	.8011	.8482	.8702	.9425	.9519	.9645	.9770	.9833	L090	1.257	1.310	1.395	1.414	Campos
.264	.314	.342	.372	.383	.394	.400	.424	.435	.471	.476	.482	.488	.492	.545	.628	.655	.697	.707	2
.176	.209	.228	.248	.256	.263	.267	.283	.290	.314	.317	.321	.326	.328	.363	.419	.437	.465	.471	3
.132	.157	.171	.186	.192	.197	.200	.212	.218	.236	.238	.241	.244	.246	.273	.314	.328	.349	.353	4
.106	.126	.137	.149	.153	.158	.160	.170	.174	.188	.190	.193	.195	.197	.218	.251	.262	.279	.283	5
.088	.105	.114	.124	.128	.131	.133	.141	.145	.157	.159	.161	.163	.164	.182	.209	.218	.232	.236	6
.075	.090	.098	.106	.109	.113	.114	.121	.124	.135	.136	.138	.140	.140	.156	.180	.187	.199	.202	7
.066	.078	.086	.093	.096	.099	.100	.106	.109	.118	.119	.121	.122	.123	.136	.157	.164	.174	.177	8
.053	.063	.068	.074	.077	.079	.080	.085	.087	.094	.095	.096	.098	.098	.109	.126	.131	.139	.141	10
.044	.052	.057	.062	.064	.066	.067	.071	.073	.079	.079	.080	.081	.082	.091	.105	.109	.116	.118	12
.033	.039	.043	.046	.048	.049	.050	.053	.054	.059	.059	.060	.061	.061	.068	.079	.082	.087	.088	16
.026	.031	.034	.037	.038	.039	.040	.042	.044	.047	.048	.048	.049	.049	.055	.063	.066	.070	.071	20
.024	.029	.031	.034	.035	.036	.036	.039	.040	.043	.043	.044	.044	.045	.050	.057	.060	.063	.064	22
.17	5 mm	.22	.243	.25	.25	6.5	.270	.280	.30	Some	.32	8 mm	.32	.357	.41	.44	.45	.45	
		5.56 mm	6 mm	Auto 6.35 mm	Rifs.	mm		7 mm	.32	Auto 7.62 mm.	Revs.		Rifs.	.38 380 9mm			Auto .45 Revs.	Rifs.	

Posteriormente se procede a la búsqueda y ubicación de este código en el manual del GRC para establecer el tipo, calibre y la marca probable del arma de fuego que disparó esta bala.



Marca de Placas de cierre y percusión

Glosario de Términos Balísticos

- **Arma de fuego:** Es todo artefacto, máquina o ingenio fabricado, modificado o alterado que se utiliza para disparar balas o proyectiles, que se sirve de la fuerza de los gases generados por la deflagración de la pólvora.
- **Arma de fabricación artesanal (casera):** Es todo artefacto fabricado con materiales u objetos rudimentarios no patentados, su funcionamiento puede ser de repetición, semiautomático o automático.
- **Arma de fuego de chispa (chimenea):** Es aquella arma de fuego de abastecimiento de avancarga (se abastece por la boca del cañón), su sistema de disparo es de repetición, en la parte posterior del cañón tiene una cazoleta



donde se coloca la cápsula detonante, la cual será golpeada al realizar el disparo, la mayoría de ellas son del tipo escopeta.

- **Bala:** Parte complementaria del cartucho, misma que por la acción de los gases producidos por la deflagración de la pólvora, es impulsada violentamente a través del tubo cañón hacia el exterior del arma de fuego, convirtiéndose en proyectil.
- **Calibre:** Diámetro interno del cañón, se mide la distancia que hay de la mesa de un campo a la mesa del campo opuesto.
- **Cartucho:** Es el conjunto de elementos que forman una sola pieza que, al ser insertada en la recámara de un arma de fuego y utilizando el mecanismo de disparo de ésta, permite la realización de un disparo.
- **Cápsula detonante:** Es el elemento de un cartucho, proyectil o cohete, que contiene el explosivo primario que sirve como iniciador del encendido de la carga de proyección o propulsión.
- **Carga de proyección:** Es el componente del cartucho comúnmente conocido como pólvora de diferentes características y al deflagrarse tiene como función impulsar la bala.
- **Casquillo:** Es la parte constitutiva del cartucho, el cual se encarga de contener en su interior la carga de proyección (pólvora), el explosivo primario y la bala.



- **Carabina:** Arma de fuego de menores dimensiones que un fusil, de ánima rallada, ligera y cuyo peso promedio es de 2 Kg., dentro de este rango se encuentran las del calibre .30" M1 y M2, así como el 30-30, su sistema de disparo es de repetición, semiautomático y automático.
- **Cohete:** Es un artefacto explosivo de largo alcance, con un radio de acción de 35 m., el cual es propulsado por medio de una tobera, su función es causar daños a una distancia aproximada de 450 m., consta de empenaje, cuerpo, carga explosiva y espoleta, pueden ser de fragmentación o de penetración.
- **Escopeta:** Arma de fuego larga, de ánima lisa, percute cartuchos con proyectiles múltiples o únicos.
- **Fusil:** Arma de fuego larga, de ánima rallar, este término es utilizado en armas del calibre .223", 7 mm, 7.62 mm, 30-06 y .308".
- **Fusil Ametrallador:** Arma de fuego larga, de ánima rallada, con sistema de disparo de repetición, semiautomático o automático, que utiliza un bipie para ser disparado, son del calibre .50".
- **Pistola semiautomática:** Arma de fuego de dimensiones cortas que utiliza cargador, la cual es accionada con una sola mano.
- **Pistola Derringer:** Arma de fuego de dimensiones cortas, de 2 o más cañones, su sistema de disparo es de repetición, con acción de palanca, es operada con una sola mano.
- **Pistola monotiro:** Arma de fuego de dimensiones cortas, de un solo cañón, con sistema de disparo de repetición y es accionada con una sola mano.



- **Pistola de ráfaga:** Arma de fuego de dimensiones cortas que utiliza cargador, la cual es accionada con una sola mano, cuenta con un selector de disparo en semiautomático y/o automático.
- **Proyectil:** Se le denomina así, desde el momento en que comienza su movimiento a través del tubo cañón y hasta que queda en reposo, regularmente el proyectil presenta rayas impresas en su manto, producidas por la fricción del mismo, contra el interior del cañón, conocido como ánima del tubo cañón.
- **Revólver:** Arma de fuego corta, operada con una sola mano, la cual cuenta con un cilindro de varias recámaras.
- **Rifle:** Arma de fuego larga, de ánima rallada, operada con ambas manos, con sistema de disparo de repetición o semiautomático.
- **Subametralladora:** Arma de fuego de cañón rallado, considerada como larga y de dimensiones más cortas que el fusil y la carabina, operada con ambas manos, utiliza cargadores de más de 20 cartuchos de arma corta, su sistema de disparo puede ser en semiautomático y/o automático.



Glosario de Términos Balísticos:

Arámida

Es un filamento orgánico que proviene de una clase de derivados del [petróleo](#) conocidos como polímeros intratables. Su nombre se deriva de las funciones orgánicas que poseen aromático y amida. Se utiliza en estructuras compuestas, como en las fibras de [Kevlar](#) o en el "[Nomex](#)" de papel y estructura alveolar.

Kevlar

Es un tipo [de Arámida](#) que consiste en cadenas poliméricas largas con una orientación paralela, Las debilidades principales de Kevlar son que se descompone bajo condiciones alcalinas o cuando está expuesto a la clorina, se emplea en la fabricación de chalecos antibalas, vehículos blindados, revestimiento de aviones, como sustituto de las correas de acero en neumáticos.

Granada: Es una munición que consta de cuerpo, espoleta y carga explosiva, su poder de destrucción lo realiza de acuerdo a su tipo.

Granada de mano defensiva: Es aquella munición que regularmente presenta forma esférica, consta de un cuerpo metálico (hierro colado) carga explosiva (Trinitrotolueno TNT o Nitrato de Amonio), y Espoleta, la cual tiene un peso aproximado de 450 gr.

Granada de mano ofensiva: Es aquella Munición que regularmente presenta la forma cilíndrica, su cuerpo puede ser de poliuretano o de aluminio, consta de cuerpo, espoleta, carga explosiva (TNT) en mayor cantidad que la defensiva.



Granada de fusil: Es una munición que consta de cuerpo, espoleta, empenaje y carga explosiva, su poder de destrucción lo realiza en un radio de hasta 25 m., tienen un alcance aproximado de 250m.

Lanzacohetes: Es un ingenio que se puede considerar como arma de fuego que sirve para disparar cohetes por medio de un sistema electrónico.

Misil: Cohete de trayectoria guiada, que contiene un motor-cohete, accionado por un combustible sólido, líquido o gaseoso, una espoleta, cuerpo, empenaje o aletas estabilizadoras, giroscopio, cargas de propulsión y carga de ruptura.

Munición: Son todos aquellos componentes utilizados para ser disparados por armas de fuego o lanzados con la mano para un fin destructivo.

Microscopio de comparación Balístico:

Es un equipo con sistema y aditamentos especiales, mismo que sirve para observar y ampliar a través de sus objetivos marcas de balas o casquillos que a simple vista no se pueden observar, consta de 2 platinas removibles para colocar simultáneamente los elementos balísticos a observar. Su sistema óptico comprende un conjunto de lentes que permiten aumentar o ampliar la imagen observada.

Estudio Microcomparativo:

Es aquel mediante el cual a través del Microscopio de comparación balística, se confrontan elementos balísticos (casquillos y/o balas) "Testigo" con elementos balísticos "Problema", con el fin de determinar se ambos han sido disparados por una misma arma de fuego.



Estudio Identificativo:

Es aquel en el que, mediante el estudio de las marcas que deja impresa un arma de fuego en las balas y casquillos al momento de ser disparada, se puede determinar la marca, modelo, tipo y calibre del arma que posiblemente percutió los casquillos o balas sujetas a estudio.

Campo:

Es el rayado que queda impreso en la bala, al momento de su recorrido por el cañón; quedando impreso todas sus características que sirven de identificación del arma que lo disparó.

Estría:

Es el relieve que queda impreso en la bala, al momento de ser disparada por un arma de fuego.

Skid Mark: Es la marca característica que deja un revólver sobre la superficie de la bala al momento de abandonar el casquillo. Esta marca se produce cuando la bala entra en contacto con el inicio del rayado del ánima del cañón.

Energía cinética: Masa en movimiento, suma total de la fuerza desarrollada por una bala al momento de ser disparada.

Todos los peritos en Balística Forense saben que una de las pruebas más importantes para determinar el funcionamiento y sistema de disparo de un arma, es la **Prueba de Fuego**, la cual debe realizarse en un área destinada especialmente para ello, siendo necesario e indispensable contar con los dispositivos de seguridad personal y el equipo sobre el cual se va a disparar.



El área destinada para llevar a cabo una prueba de disparo, debe contar con un espacio suficiente y seguro donde se pueda manipular las armas de fuego, ello con el fin de tener la confianza de poner en riesgo la integridad de otras personas.

Cuando realices la prueba de disparo utilizando el cajón recuperador de balas, previamente debes verificar que contenga el material suficiente para soportar dicha prueba y desacelerar el proyectil, ya sea estopa industrial o fibra de Kevlar.

Al efectuar la prueba de disparo se deben ejecutar las medidas de seguridad, tanto con el arma como personales, ya que esto será determinante para obtener un buen resultado.

EQUIPO BÁSICO DE SEGURIDAD PERSONAL

- 1) Antes de efectuar una prueba de disparo, es muy importante que el perito procure siempre cuidar de su seguridad física y ponerse el equipo adecuado, que va a serle de utilidad para tolerar la detonación del disparo, así como los imprevistos no identificados a simple vista del arma de fuego.
- 2) El equipo necesario es:
Protectores auditivos para disminuir los niveles de ruido, lentes de seguridad para evitar exponer los ojos ante un fragmento de proyectil u otro material que se proyecte durante la prueba y que lo pueda lesionar.

3) En caso de que el arma se encuentre sucia por líquidos o alguna otra sustancia no identificada, se debe utilizar guantes para evitar contraer alguna infección.



TIP: En pruebas de disparo en el cajón recuperador, es recomendable que el material esté contenido en bolsas de plástico y separadas con hojas de papel u otro material que no deforme la bala cuando lo cruce; de esta manera le facilitará la localización de la bala, ahorrando tiempo y esfuerzo.

MEDIDAS DE SEGURIDAD QUE SE DEBEN REALIZAR CON EL ARMA DE FUEGO ANTES DE EFECTUAR PRUEBA



El Perito debe revisar detalladamente la estructura y funcionamiento de un arma de Fuego



1.- El perito verifica en el área asignada las condiciones del arma de fuego.

2.- Observa en forma directa la estructura del arma para detectar grietas, abombamientos, **que el cañón no esté obstruido**, falta de alguna pieza constitutiva o que se encuentre desalineada de sus piezas móviles.

3.- Acciona sus mecanismos tantas veces sea necesario para verificar que se encuentra en condiciones para realizar disparos.

4.- Nunca se deben forzar los mecanismos de un arma o pasar por alto alguna falla detectada

5.- Si se observa alguna alteración en la estructura o mecanismos del arma, es recomendable no efectuar la prueba y señalar en el dictamen la razón, tomando fotografías e indicar la ubicación en la que se encuentra la falla.

GRANADAS

1. La clasificación de las granadas de acuerdo a su finalidad es:

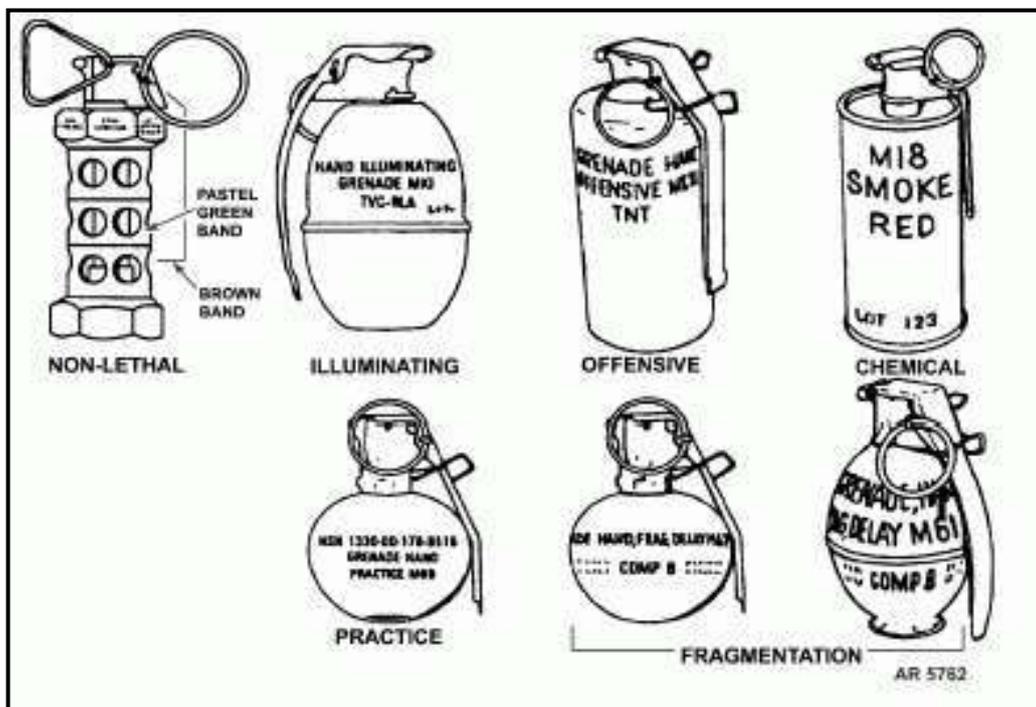
- a. Químicas, de guerra y ofensivas.
- b. Instrucción, práctica y defensiva.
- c. De guerra, práctica y de instrucción.
- d. Ofensiva, defensiva y práctica.

2. Por su empleo las granadas se clasifican en:

- a. De guerra y ofensiva.
- b. Ofensiva y defensiva.
- c. Químicas y de instrucción
- d. De práctica y de fragmentación.

1. Las granadas se clasifican por sus efectos como:

- a. Presión, fragmentación y química
- b. Fragmentación, química y de instrucción.
- c. De guerra, fragmentación y presión.
- d. Presión, instrucción, química.



CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ARMAS:

SUBAMETRALLADORA

Es un arma de fuego larga que emplea cargadores con más de 20 cartuchos para arma de fuego corta 9mm, .45¹¹ Auto y 10mm; su sistema de disparo es semiautomático y/o automático e incluye retroceso de masas (sistema móvil abierto); puede contar con culata plegable, retráctil o fija y también tener cubierta de enfriamiento.

Dispone de anillitas que sirven para sujetar la cinta de transportación, dicha cinta se coloca al hombro para efectuar el tiro segador (arma se encuentra a la altura de la cintura y el cañón hacia el objetivo para manejarla se utilizan las dos manos y disparando en abanico y en una línea paralela al piso).

Es importante señalar que a esta arma de fuego se le conoce con diferentes nombres dependiendo de la nación donde se fabrique, por ejemplo los ingleses denominan a esta arma como subfusil, los alemanes como pistola ametralladora y los americanos la denominan metralleta. En **México** la "Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos" las refiere con el término de **Subametralladora**.

Subametralladora
calibre 9mm, marca
Thompson



¹ Art.11, inciso d), de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.



Subametralladora
calibre 9 mm,
Marca H&K



Subametralladora
calibre 9 mm,
Marca Intratec



Subametralladora
calibre 9 mm,
Marca Interdynamic



Subametralladora
calibre 9 mm,
Marca IMI (UZ)



Subametralladora
calibre 9 mm, Marca
Mendoza

AMETRALLADORAS²

Ametralladora es un arma de fuego larga, la cual puede utilizar bipie o tripie, su sistema de disparo en automático (ráfaga), en la actualidad se fabrican ametralladoras ligeras, las cuales se abastece por medio de cintas metálicas.



Ametralladora con bipie y culata fija.

Ametralladora ligera



² Art.11, inciso d), de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

FUSILES*

Término utilizado en México para designar a las armas de fuego que utiliza el ejército y estas son del calibre: .223" (5.56 mm), 7 mm y 7.62 mm (.308" y 30-06).



Fusil AK47 calibre 7.62 x 39 mm.

CARABINA

Arma de fuego larga más corta que un fusil y ligera, en México se considera con ese término a las armas de fuego del calibre 30 M1, 30 M2 y 30-30.



ARMAS DE FUEGO DE USO PERMITIDO PARA SU PORTACIÓN O POSESIÓN³

Las armas de fuego permitidas para su portación o posesión en pistolas son, hasta el calibre .380" auto (9X17 mm), en revólveres hasta el calibre .38 especial (9x29.5 mm), rifles calibre .22

Escopetas hasta el calibre 12 (18.5 mm) y de cañón con longitud superior a 635 mm y rifles de alto poder, excepto .223" (5.56 mm), 7 mm, 7.62 mm (.308" y 30-06).



Pistola calibre 380" Auto



Revólver calibre 38 especial

³ Art. 9 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos

KIT BUSCADOR DE TRAYECTORIAS LASER



A. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

1. Contenido del Equipo.

- Buscador Angulo Balística.
- Puntero Láser Balística con baterías.
- Riel de penetración de bala.
- Riel fotográfico multicolor,
- Riel Conector.
- Puntas de balas.
- Puntas escogedoras.
- Conos céntricos.
- Anillos.
- Montaje Universal Trípode.
- Rollo de cinta para trayectoria de color.
- Maletín de transporte de alto impacto con insertos de espuma.



- Un spray para visualizar luz laser, como accesorio extra
- Un trípode fotográfico, como accesorio extra.

2. Componentes Principales.

- a) **Maletín:** Fabricado de sintético, de alto impacto, lleva internamente insertos de espuma, que permite transportar todos sus componentes de manera segura a cualquier lugar.



- b) **Puntero Láser Balístico:** Este láser tiene una salida luz de $<5\text{mW}$ que opera a una frecuencia de 630-680nm, con dos baterías que le proporcionan energía. Contiene un interruptor de encendido/apagado momentáneo con un collar movable que al ser colocado en posición, permite encenderlo en forma constante. Puede ser montado en un extremo de la varilla de penetración utilizando la varilla conectora o se puede adjuntar a un montaje de trípode universal, para utilizarlo en un trípode fotográfico.



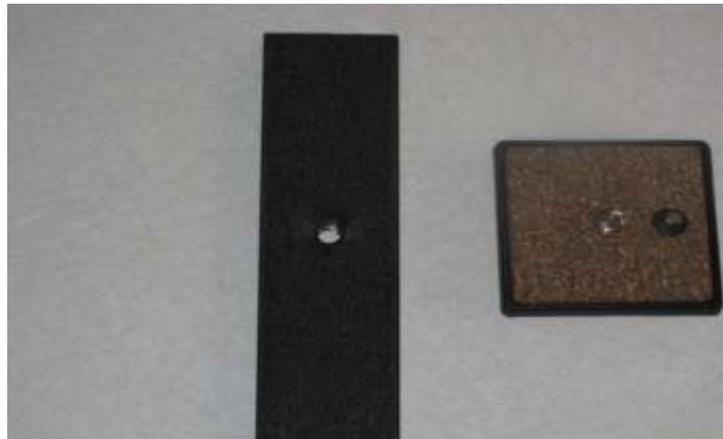
- c) **Varillas de Penetración:** Cuatro varillas de penetración de aluminio, sirven para ser insertadas con los conos dentro de los orificios perforantes de proyectiles disparados por arma de fuego (PAF) y entregar una visión aproximada de la trayectoria y facilita la entrada dentro del orificio, por cuanto un extremo de la varilla está fabricado con una punta tipo bala, para obtener un resultado más exacto de la trayectoria.



- d) **Varillas Multicolores Fotográficos:** Seis varillas multicolores para entregar un buen contraste fotográfico en la escena de crimen. Las varillas fotográficas se adjuntan a las varillas de penetración que ya están en la posición de los orificios de balas o bien pueden ser utilizadas en lugar de las varillas de penetración. Una varilla conectora es utilizada para juntar la varilla de penetración con el riel fotográfico si fuera necesario.



- e) **Montaje Universal de Trípode:** Este dispositivo tiene un medio de montaje para el láser sobre un trípode fotográfico. Al utilizar esta configuración, el rayo láser puede ser direccionado dentro del o los orificios de balas. Es fabricado de acero para complementarlo con el Buscador de Angulo Balístico.



- f) **Buscador de Angulo Balístico:** Determina el ángulo balístico de trayectoria desde un plano vertical, lleva un imán incluido en la parte inferior, que sirve para colocarlo en el montaje universal de Trípode.



g) **Tira color anaranjado para trayectoria:** Permite efectuar una encadenación de una extremidad a otra una vez que la varilla de penetración está en posición dentro del orificio producido por PAF.



INDICACIONES

La proyección láser de la trayectoria de un proyectil disparado por arma de fuego (PAF), es una de las últimas innovaciones en la investigación de Escena del Crimen. Este nuevo Kit, contiene todas las herramientas necesarias para entregar la información importante en una materialización de trayectoria del PAF y últimamente, permite ubicar el lugar aproximado desde donde se efectuó el disparo, usando su fuente luminosa. El puntero laser puede ser incorporado a una de las varillas insertadas, o puede ser montado en un trípode y dirigido en la dirección de la perforación del PAF, para así poder analizar la trayectoria de la misma.

También puede ser usado en la mano o montado en el trípode usando la platina metálica imantada. El kit, incluye conos centradores para colocarlos en los orificios de entrada o para asegurar las varillas de colores cuando sean usadas en las diferentes perforaciones, y paralelamente puedan ser fotografiados y diferenciados de acuerdo a su color. Un rollo de cuerda reusable es incluido en caso de disparos a larga distancia que permitirá hacer una proyección hacia el lugar aproximado desde donde se efectuó el disparo.

PROCEDIMIENTOS

1. Abrir el maletín con el fin de verificar que sus componentes estén completos y operativos, llevar el trípode fotográfico.



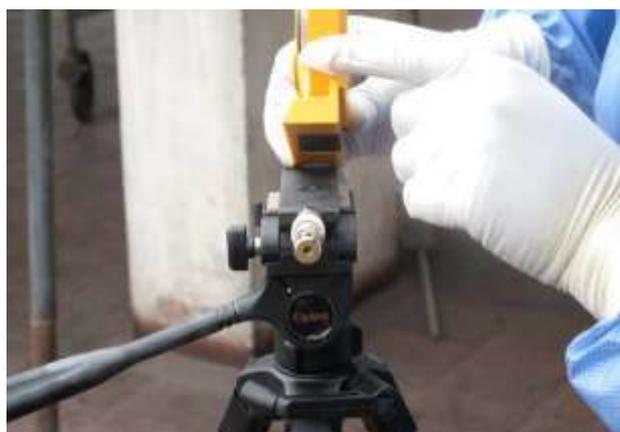
2. Anotar la hora de llegada a la escena del crimen.

3. Colocar las piezas en el trípode fotográfico, utilizando el montaje universal de trípode, se acopla el **Puntero Láser Balístico** utilizándose los **orificios pre-hechos $\frac{1}{4}$ -20**, de manera que proyecte un haz de luz a través de un orificio de bala.





4. Situar en el trípode universal el buscador de ángulo balístico el mismo que cuenta con imán en la parte inferior, que permitirá determinar el ángulo de trayectoria desde un punto vertical; también puede ser usado en la mano de acuerdo a las circunstancias que amerite y a la experiencia del operador y hacer la proyección de la materialización de la trayectoria.

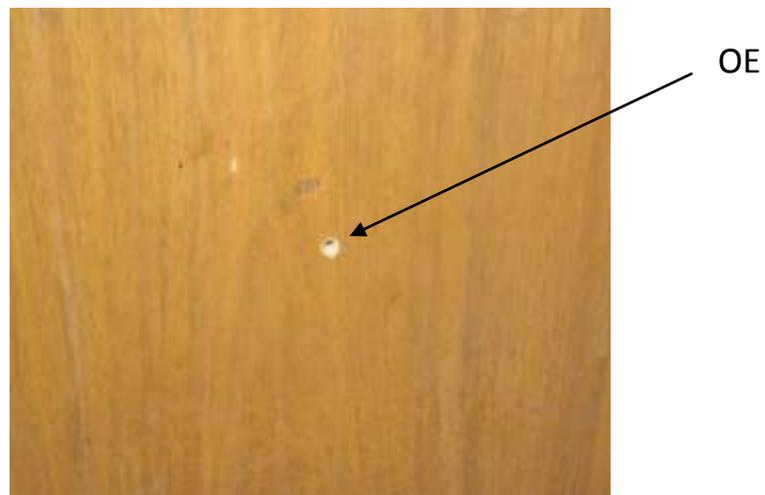


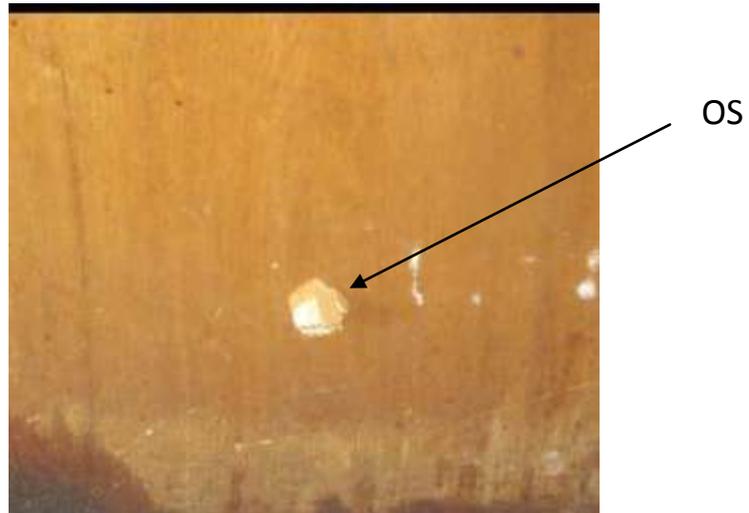
5. Ingresar vestidos con el traje protector de escena de crimen, para evitar la contaminación, sea en ambiente abierto o cerrado, anotando la hora de ingreso, portando el equipo.



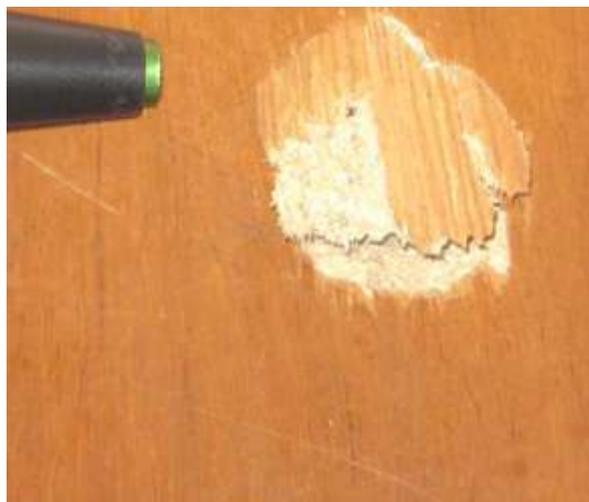
6. Observar, describir y perennizar la escena.

7. Ubicar e identificar orificio(s) de entrada (OE), salida (OS), reingreso (OR), rebote e impactos producidos por PAF, según sea el caso, en superficies fijas (ventanas, pared, techo, piso, columna y otros) y trasladables (roperos, vidrios, vehículos, sillas, estantes, escritorios, neumáticos, puertas y otros).





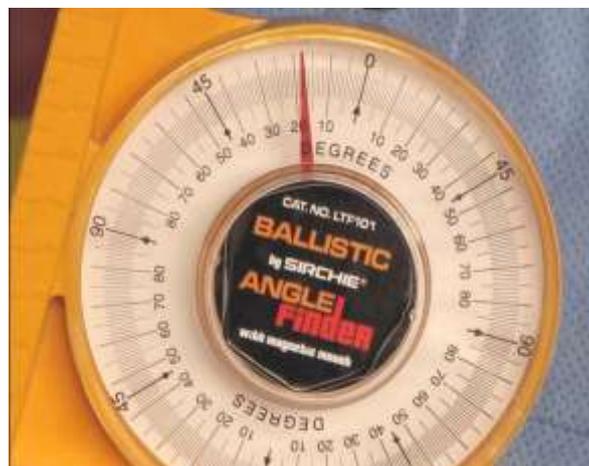
8. Describir y anotar la ubicación exacta del orificio (s) de entrada, salida, reingreso, rebote e impactos producidos por PAF, determinando el posible calibre del arma utilizada, evitando la alteración del orificio.



9. Ubicar proyectiles, casquillos u otros accesorios de naturaleza balística, como puntos de referencia, para la utilización del equipo.
10. Obtener información de involucrados y testigo(s), para corroborar o desvirtuar la forma, posición y ubicación (victimario-arma-victima-impactos) de los disparos.
11. Situar correctamente el trípode universal definiendo su altura con relación al orificio de entrada del PAF, con la finalidad que el laser proyecte un haz de luz, coincidiendo y penetrando dicho orificio, rosear el spray de atrás hacia adelante y viceversa a fin de visualizar el haz de luz laser y proceder a perennizar.



12. Medir con el buscador de Angulo Balístico, el ángulo de incidencia que permitirá establecer el ángulo de la trayectoria seguida por el proyectil disparado por arma de fuego (PAF), este puede ser usado independientemente.



13. Poner a las varillas fotográficas de penetración, los anillos con agujero para luego proceder a insertar la tira de trayectoria colorida con el fin de efectuar una materialización de trayectoria, previa medición del ángulo de incidencia.



14. Colocar las varillas multicolores fotográficas de penetración en el orificio de entrada por PAF, atravesando hasta el orificio de salida.



15. Realizar una prolongación de la trayectoria utilizando la tira color fosforescente a fin de establecer la ubicación aproximada desde dónde provino el disparo previa determinación del ángulo de incidencia.



16. Efectuar la inspección técnica balística en forma minuciosa tomándose el tiempo suficiente, para evitar falsas interpretaciones que conlleven a una errónea materialización de trayectoria, perennizando todas las actividades realizadas por el experto.





17. Anotar la hora de salida de la escena del Crimen.

18. Formular el Informe Técnico Balístico de Inspección.

PERSONAL A CARGO DEL EQUIPO.

Para el uso de presente equipo forense, se deberá contar con un mínimo de tres personas, con los conocimientos básicos en Investigación en Escena del Crimen, Balística Forense y Perennización Forense, quienes deberán ser capacitados y acreditados por Personal Especializados en dichas Áreas Criminalísticas.

GLOSARIO DE TÉRMINOS.

- **INSPECCIÓN TÉCNICO BALÍSTICO.**- Conjunto de acciones Técnico Científicas que realice el Perito Balístico Forense en la escena del crimen, con la finalidad de buscar, detectar, describir y recoger indicios y/o evidencias de interés Balístico, como balas, armas, orificios de entrada, salida impactos, materialización de trayectoria y otros de carácter Balístico que coadyuvará en objetivamente en la investigación.
- **MATERIALIZACIÓN DE TRAYECTORIA.**- Conocimientos teóricos – prácticos de la Balística Exterior aplicados por el Perito Balístico Forense en la Inspección Técnico Balística y de la Balística Reconstructiva. En los que se han utilizado armas de fuego, confrontándose las evidencia de carácter balístico, como por ejemplo, impactos en paredes, impactos en vehículos, orificios de entrada y salida en personas heridas o cadáveres; posición, ubicación, movimientos y



distancia de las personas involucradas (testigos, inculpadados, agraviados, etc.); analizándose la versión de todas las que intervienen en las diligencia de reconstrucción, forma y circunstancias de cómo se produjo el disparo o disparos con armas de fuego.



RECONSTRUCCIÓN DE MATRICULAS

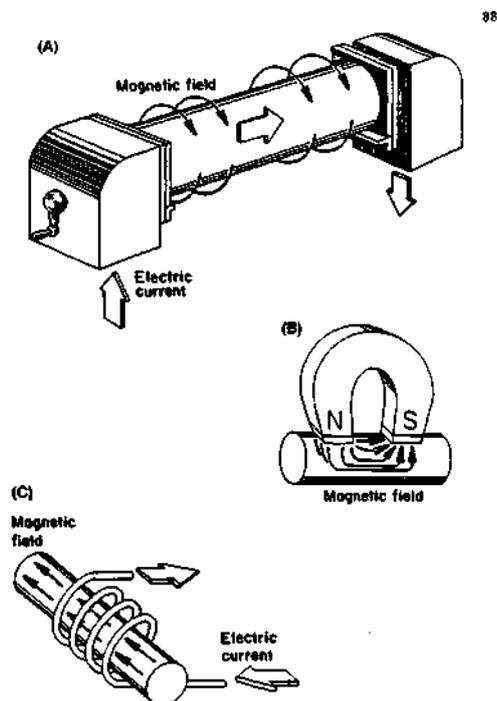
Tema 2: Recuperar el número de serie de las armas de fuego.

- A. Observas y Analizas el material de fabricación del arma para determinar el método a utilizar en el revelado del número de serie o matricula.

CONOCIMIENTO TECNICO

Para la restauración de números de serie o matriculas de las armas de fuego los peritos en Balística Forense aplican los métodos siguientes:

1. **EL MAGNÉTICO.-** Método que consiste en aplicar un limado en la superficie ferrosa donde se encuentra grabada la matricula hasta obtener un acabo espejo, lo que permitirá llagar a un punto de la profundidad de los números de serie. Posteriormente, la superficie es sometida a un campo magnético creado con un electroimán, al mismo tiempo se aplicaran limaduras de hierro en color rojo ó negro, las mismas que se agruparan en el fondo de los números de serie, permitiendo que se haga visible la matricula o parte de ella.



(A) Campo magnético Corriente eléctrica

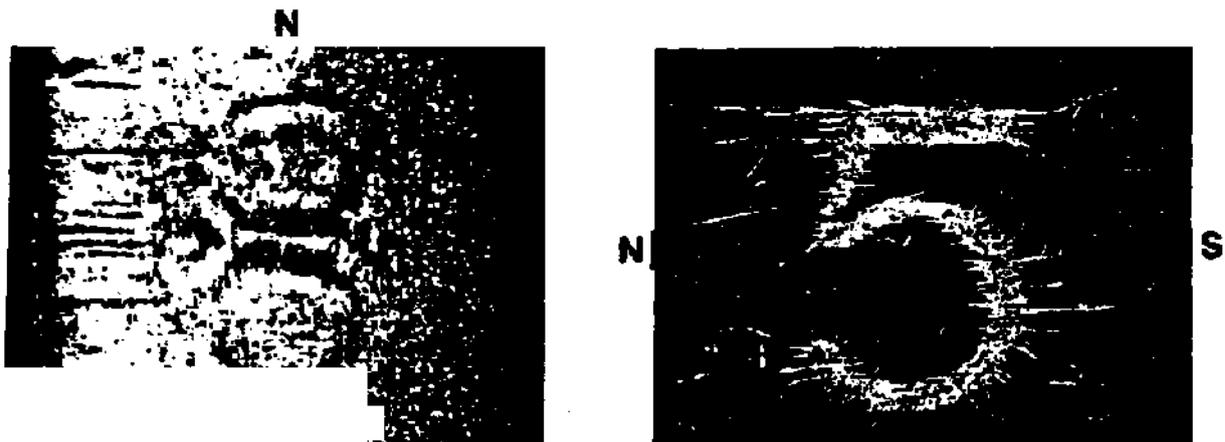
(B) Campo magnético

(C) Campo magnético Corriente eléctrica

Figura 5-1. Métodos de magnetización del espécimen. (A) Unidad de prueba magnética pasando corriente directa de alto amperaje. (B) Imán de herradura. (C) Electroimán de bobina.



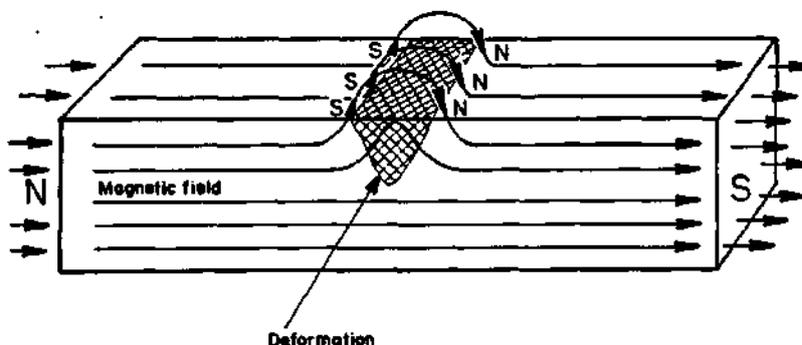
Figura 5-2. Método de restauración magnética.



Acero aleado

Acero inoxidable

Figura 5-3. Restauraciones por método de partículas magnéticas en acero aleado y acero inoxidable (8X). Se usó aerosol rojo 9CM con magnetización por imán de herradura. (N y S indican la orientación del campo magnético).



Campo magnético

Deformación

Figura 5-4. Polos magnéticos norte y sur causados por "escape" del campo magnético en bordes opuestos de la deformación del espécimen.

2. EL QUÍMICO.- Método que consiste en aplicar un limado en la superficie no ferrosa donde se encuentra grabada la matricula hasta obtener un acabado espejo, lo que permitirá llegar a un punto de la profundidad de los números de serie. Posteriormente, la superficie se le aplica reactivos químicos, desde el más débil hasta el más fuerte, pudiendo empezar con cloruro férrico, ácido nítrico, reactivo de Fry, reactivo de Davis, permitiendo que se haga visible la matricula o parte de ella.

3. EL ELECTROLÍTICO.- Método que consiste en aplicar un limado en la superficie no ferrosa donde se encuentra grabada la matricula hasta obtener un acabado espejo, lo que permitirá llegar a un punto de la profundidad de los números de serie. Posteriormente, la superficie se le aplica reactivos químicos con una corriente eléctrica de 1.5 A, desde el reactivo más débil hasta el más fuerte, pudiendo empezar con cloruro férrico, ácido nítrico, reactivo de Fry, reactivo de Davis, permitiendo que se haga visible la matricula o parte de ella.



Figura 3-1. Implementos para el pulido de especímenes y el método de restauración química. (A) Herramienta eléctrica para el pulido y lijado fino. (B) Mordiente químico. (C) Lentes de joyero. (D) Aplicadores.



Figura 3-2. Aparato para el método de restauración electrolítica. Fuente de corriente directa conectada al espécimen (pistola) y un hisopo de algodón.

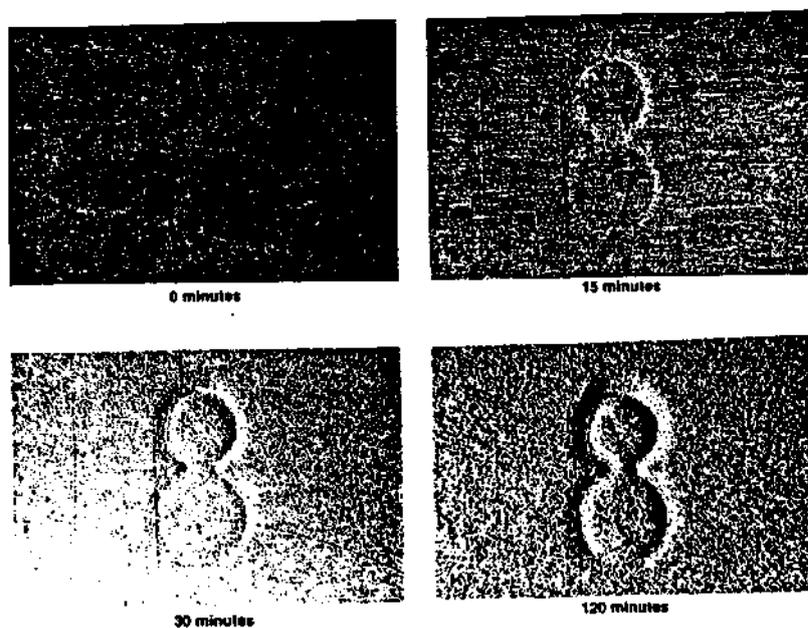


Figura 3.3. Secuencia de restauración por el método químico en acero de herramienta meramente borrado. Se indica el tiempo total de grabado para cada figura; el mordiente químico es reactivo de Fry.

Como complemento o auxiliar de los tres métodos antes descritos, cabe hacer mención que para llevar a cabo la restauración de matriculas también se puede aplicar u ocupar los siguientes kits.

KIT RESTAURACIÓN NÚMERO DE SERIE RESTOR A-GEL

Esto es el último desarrollo en químicos de restauración de grabados. RESTOR A-GEL™ fue diseñado para habilitar al investigador para llevar a cabo restauraciones en terreno sobre cualquier tipo de superficie o metal. La consistencia del gel del reagente permite ser aplicado con una espátula tanto en superficies horizontales como verticales. No se requiere tañar o romper el motor; simplemente aplíquelo como la

grasa. Los reagentes de gel tienen 50% más concentración para un menor tiempo de proceso; además puede ser utilizado con el acelerador.



REAGENTE RESTAURADOR DE NUMEROS DE SERIE PARA PLÁSTICOS

Restaure con RESTO-PLAS™ el número original de fabricación estampado en la mayoría de los plásticos comercializados, incluyendo artículos como TV y Equipos musicales. Simplemente aplique el reagente a la superficie, deje secar al aire y aplique luego calor directo con un secador de aire caliente. Los números aflorarán para un fácil registro y fotografiado. Cada prueba reagente incluye 4 ml de restaurador clásico en un frasco resellable de vidrio y 4 varillas con punta de algodón de aplicación.



ACELERADOR DE RESTAURACIÓN PARA TERRENO Y LABORATORIO

Este acelerador electrolítico-ácido es para ser utilizado en restauración de números de serie u otras marcas de identificación que han sido limados o molidos. Opera con baterías secas “D” de 1.5 volt para mayor portabilidad y flexibilidad. Ha sido totalmente rediseñado con controles más específicos y circuitos mejorados reduciendo el tiempo de proceso de hora a minutos. Este compacto y liviano modelo es ideal para usos tanto en terreno como en laboratorio.



KIT MAESTRO DE RESTAURACIÓN DE NÚMEROS

Este es un completo conjunto para utilizar tanto en terreno como en laboratorio y permite el uso de reagentes de proceso líquidos en ampollitas de vidrio resellables o de RESTOR A-GEL. Tiene todo el equipamiento de apoyo necesario y el acelerador de restauración N° 284A .



Las marcas de identificación en aluminio, acero, hierro, cobre y sus aleaciones pueden ser restauradas fácilmente utilizando este kit. Incluye un completo instructivo con recomendaciones de aplicaciones.



TRABAJO PRACTICO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE UNA MATRICULA EN DOS ARMAS PARA DETERMINAR CUAL ES LA ORIGINAL













MODELO II DE UN DICTAMEN

1. ASUNTO
2. EVIDENCIAS RECIBIDAS
3. ESTUDIOS QUE SE SOLICITAN
4. RESOLUCIÓN

A. ESTUDIO DE UN ARMA DE FUEGO.

- 1) Características generales.
- 2) Estado de conservación y prueba de funcionamiento.
- 3) Restauración del número de identificación.

B. ESTUDIO DE CASQUILLOS y/o VAINAS.

- 1) Características generales.
- 2) Interpretación de los datos.

C. ESTUDIO DE PROYECTILES o BALAS.

- 1) Características generales.
- 2) Interpretación de los datos.

D. ESTUDIO DE LA MUNICIÓN.

- 1) Características generales.
- 2) Estado de conservación y prueba de funcionamiento.

E. COTEJO DE CASQUILLOS Y PROYECTILES (BALAS).

- 1) Fundamento del cotejo.
- 2) Ejecución.
- 3) Interpretación de los resultados.



- 4) Antecedentes delictivos.
- 5) Tipo de arma que los ha podido disparar.

F. DISTANCIA Y TRAYECTORIA DE UN IMPACTO DE BALA EN UN VEHÍCULO.

- 1) Planteamiento general.
- 2) Ejecución.
- 3) Interpretación de los resultados.

CONCLUSIÓN.

FIRMA POR PARTE DE LOS PERITOS.

Vo/Bo y/o ACEPTACIÓN POR PARTE DEL JEFE DE DEPARTAMENTO.



DESARROLLO DEL MODELO II DE UN DICTAMEN

✓ IDENTIFICACIÓN DE LOS PERITOS FIRMANTES

En este primer apartado debemos hacer mención a la identificación de los Peritos firmantes, cuerpo policial al que pertenecen y estudios que poseen y que están relacionados con el peritaje que van a realizar.

✓ ASUNTO

Es importante reseñar una serie de datos que están relacionados con el Informe Pericial, los cuales pasamos a detallar a continuación:

- Fecha en la que tuvo entrada en nuestro Laboratorio la petición de Informe y/o Dictamen Pericial.
- Documento por el cual se solicita dicho Informe.
- Quien solicita la confección de dicho Informe.
- Autoridad Judicial que entiende del caso.
- Cualquier otro dato que se estime oportuno por los Peritos firmantes.

✓ EVIDENCIAS RECIBIDAS

Es necesario hacer una breve reseña de las Evidencias que se nos remiten, indicando el nombre o número con el que van a ser estudiadas en nuestro Informe Pericial, haciendo referencia al lugar donde fue hallado y como fue nombrada por el personal que procedió a su recogida.

✓ ESTUDIOS QUE SE SOLICITAN

Aquí reseñamos los estudios que se han solicitado con cada una de las Evidencias que se han remitido.

De esta manera queda claro los estudios que a continuación vamos a ir realizando con cada una de las Evidencia que fueron recibidas.



✓ RESOLUCIÓN

1. ESTUDIO DEL ARMA DE FUEGO.

Como consideraciones previas y antes de empezar el estudio de cualquier arma, hay que tener en cuenta unas medidas de seguridad, además de un tratamiento correcto, todo ello con el fin de no alterar su estado original o desvirtuar el estado que tiene a la entrada en los Laboratorios; por lo tanto, cuando se va a proceder a manipular un arma que ha tenido entrada en ellos es imprescindible en primer lugar comprobar que la misma no tiene ningún cartucho en la recámara y que su cargador en caso de estar municionado no se encuentra introducido en la misma.

También hay que ver en la petición de informe que se ha solicitado, si existen estudios complementarios que afecten a otros Departamentos como "búsqueda de restos de ADN (Biología)" o "búsqueda de huellas latentes (Dactiloscopia)"; por lo cual, en primer lugar habrá que estar equipado en el Laboratorio, para que nuestro perfil genético sea descartado durante el estudio, y en segundo lugar, habrá que utilizar guantes de látex para no destruir, alterar o poner nuevas huellas en su superficie, procurando manipular el arma por las zonas rugosas donde sabemos que no pueden existir dichas huellas.

Como continuación a lo anterior, el perito debe evitar riesgos innecesarios, separando en todo momento, el arma de la munición, los cuales, y durante su paso por el Laboratorio, únicamente deben estar juntos cuando se va a realizar la prueba de disparo (en la galería de tiro), con ello evitaremos disparos fortuitos.

Antes de realizar la prueba de disparo o cualquier otra manipulación que pueda alterar su estado sería conveniente obtener una foto o imagen de cada uno de los lados del arma, en las que aparezca ésta junto a un testigo métrico. En el caso de que observemos alguna anomalía o deficiencia en el arma es conveniente que además de



reseñarla dentro de nuestro Informe, también hagamos una foto o imagen que lo atestigüe y nos sea de utilidad para el día que debamos asistir al Juicio Oral y se nos pregunte sobre ello.

Es necesario comprobar que el funcionamiento de la misma es el correcto y que no presenta ninguna anomalía o alteración que pueda suponer un peligro inminente para el tirador. En este caso, habrá que extremar las precauciones en el supuesto de encontrarnos con un arma que ha estado inutilizada y se haya puesto de nuevo en funcionamiento, síntoma inequívoco de que puede producirse un accidente cuando se proceda a disparar con ella. También habrá que extremar las precauciones con las armas que han sido transformadas y las de fabricación artesanal, que en la mayoría de los casos están fabricadas con materiales de baja calidad y que apenas resisten la presión que se produce durante el disparo. Para ello, es conveniente en estos casos, hacer uso de unas mordazas adaptadas al cajón de recuperación de proyectiles, con lo cual evitaremos cualquier contacto con el arma en el momento de producirse el disparo.

Como complemento a todo lo anterior, hay que prestar especial atención a los seguros tanto "voluntarios" como "automáticos" de que dispone, sin confiarnos nunca en que deben funcionar correctamente.

Durante este estudio es recomendable tener una ficha-modelo, en la cual figuren todos los datos referentes al arma que posteriormente vamos a reflejar en nuestro informe (anexo número UNO). Con ella vamos a extraer todos los datos que podemos obtener de la misma y que, posteriormente, van a ir reflejados en nuestro Informe.

No debemos alterar los mecanismos del arma, es decir, en los supuestos de que el arma tenga piezas mal montadas, y nosotros durante el desmontaje previo podamos



colocarlas correctamente sin mala intención, puede suponer que un arma cuando ocurrieron los hechos no era apta para realizar disparo alguno, pase a un funcionamiento correcto, siendo apta para el disparo. Esto influiría posteriormente en la calificación legal, pudiendo pasar de una pena a otra superior, por variar el dictamen judicial que se acuerde o incluso pudiendo quedar nulo nuestro Informe.

Una vez observado todo su estado y funcionamiento en vacío, es cuando debemos proceder al estudio de las características del arma. Durante el mismo es conveniente tomar nota de los siguientes datos:

- Marca, modelo, calibre, fabricante, número de identificación y punzones de algún Banco Oficial de Pruebas.
- Dimensiones básicas del arma (longitud total, altura, anchura y peso).
- Descripción del cañón (estrías, campos, su sentido de giro, calibre de la recámara) y dimensiones (longitud).
- Descripción del tambor en caso de revólveres (calibre y número de recámaras) y dimensiones (longitud y anchura).
- Sistema de funcionamiento (automático, semiautomático, tiro a tiro, repetición manual, etc).
- Sistema de disparo (simple acción y doble acción).
- Descripción de los seguros (voluntarios y automáticos).
- Alimentación (cargador, depósito, etc.) y su capacidad.
- Elementos de puntería.

Llegada la hora de la prueba del arma, es cuando las medidas de seguridad deben ser más estrictas, procurando como hemos dicho anteriormente, en caso de que el arma tenga alguna anomalía que pudiera suponer un riesgo para el tirador, utilizar mordazas o cualquier herramienta, que evite el contacto directo de la mano del perito con el disparador del arma.

Este es el único momento desde que el arma y la munición tuvieron entrada en el Laboratorio, en que ambas están en contacto. Teniendo en cuenta estas medidas de



seguridad, manipularemos tranquilamente el arma que estamos estudiando, sin que ello suponga riesgo para ningún perito de los que integran nuestro Laboratorio.

Cuando se realicen las pruebas de disparo, estaremos bien atentos a comprobar que su funcionamiento es correcto, que sus seguros tanto "voluntarios" como "automáticos" realizan la función para la que han sido diseñados, evitando que se produzca el disparo, y de que el arma percute y automatiza correctamente.

También durante esta prueba podemos comprobar la presión que hay que ejercer sobre el disparador para efectuar el disparo, para ello disponemos en el Laboratorio de medidores de presión manuales como digitales.

Una vez obtenidos casquillos y proyectiles "muestra" con el arma podemos proceder a restaurar el número de identificación, en el caso de que venga borrado o alterado. Para ello hay varios procedimientos dependiendo del material en que está hecha la superficie a tratar (acero, aluminio, etc...), dependiendo del material del que esté fabricada el arma. En el anexo número DOS, podemos ver distintos reactivos según el tipo de material donde lo vayamos a aplicar.



✓ ESTUDIO DE CASQUILLOS y/o VAINAS.

Cuando entran en nuestro Laboratorio casquillos o cartuchos percutidos y disparados, hay que tener un especial cuidado con ellos, entre las normas básicas y los primeros pasos que deberíamos seguir antes de iniciar su estudio se encuentran:

- Comprobar que los Departamentos de Biología, Química o Dactiloscopia, han finalizado su estudio, y en ese caso, debemos proceder a identificar cada uno de estos elementos. La forma más tradicional de identificarlos es mediante un número de "evidencia". Dicho número o denominación acompañará a cada uno de los elementos durante todo su estudio, con lo cual siempre va a estar identificado con él. Es muy importante su identificación porque en el caso de que existan varias armas participantes en un hecho delictivo podremos situar a cada una de ellas en la escena del crimen mediante estos elementos.
- Antes de seguir con más manipulaciones que puedan alterar su estado sería necesario obtener una foto o imagen de conjunto, en la que aparezcan todos los elementos "dubitados" junto a un testigo métrico.
- El marcaje de cada uno de ellos debe ser realizado con un elemento que no oculte o destruya las señales que están impresas en él. Para ello podemos utilizar un rotulador indeleble (con el cual escribiremos en el cuerpo o lateral del casquillo, nunca en el culote), o una pegatina en la que constará el número o nombre que le hemos asignado y que colocaremos en la parte interior de los mismos (lugar éste donde no existe ninguna señal proveniente del arma). Existe también la posibilidad de marcar de manera más permanente, mediante un grabado por láser.



- Una vez identificados debidamente todos los casquillos, procederemos a hacer una breve reseña de cada uno de ellos, en la que figurarán los siguientes datos:
 - Diámetro exterior del casquillo y/o vaina.
 - Longitud total.
 - Forma.
 - Culote.
 - Inscripciones.
 - Calibre.
- Pasaremos a continuación a estudiar estos casquillos en un macroscopio de comparación, donde seguiremos un protocolo para orientarlos todos de la misma manera; es decir, tendremos especial cuidado a las señales "familiares" para su colocación (expulsor o eyector, percutor, uña extractora).
- Debemos hacer una foto de los culotes de cada uno de los casquillos, siendo recomendable, colocar la "uña extractora" aproximadamente a las "6", quedando el "expulsor o eyector" cerca de las "11", y con la "rampa a bisel", mirando siempre hacia la derecha. Esta colocación es la ideal para la mayoría de los casquillos, ya que con ella se nos mostrarán la mayoría de señales microscópicas que las armas dejan en la superficie de estos.
- Llegados a este punto debemos estudiar las señales "familiares o primarias" y "particulares o secundarias" de cada uno de estos con el fin de buscar la similitud en el resto de elementos, y así poder establecer una relación de identidad con la que podamos demostrar que dos o más elementos han sido percutidos y disparados por una misma arma.



- Basándonos en la experiencia, es de obligado cumplimiento además de las normas descritas anteriormente, guardar un protocolo a la hora de situar cada una de las "evidencias" en el microscopio. Este protocolo no tiene otro fin que el de que, cualquier perito de nuestro mismo Laboratorio, a la vista de las fotografías o imágenes o algunas veces estando los elementos colocados en el microscopio se pueda discernir entre evidencias "dubitadas o problemas" o "indubitadas o muestras". En el Laboratorio de Guardia Civil (España) siempre se colocan las evidencias "dubitadas o problemas", en el lado izquierdo del microscopio y las "indubitadas o muestras", obtenidas con el arma en el lado derecho. Esto quedó institucionalizado cuando las fotografías eran analógicas y perdura hasta nuestros días.
- En el caso de que tengamos elementos obtenidos con un arma y haya que cotejarlos con evidencias "dubitadas o problemas", debemos cotejar en primer lugar los elementos que nosotros hemos obtenidos con el fin de encontrar esas señales "familiares" y "particulares" que caracterizan el arma que estamos estudiando. Este estudio previo es muy útil, porque posteriormente vamos a buscar esas mismas señales en las Evidencias "dubitadas o problemas", y serán en las que nos basaremos para establecer la consabida relación de identidad o no, en caso de que no las tengan.
- También podemos en el caso de que tengamos varias Evidencias "dubitadas o problemas", cotejarlas entre sí, para poder agruparlas en cuanto a las señales "familiares" y "particulares", para tener una primera idea de cuantas armas han participado en este hecho delictivo.
- Una vez establecidas las consiguientes relaciones de identidad, es conveniente plasmar esas similitudes en cuanto a sus señales "familiares" y "particulares", mediante fotografías o imágenes, que irán insertadas en nuestro Informe Pericial, y que pretenden una calidad suficiente para que cualquier persona que participe en el



proceso penal, pueda ver en que nos hemos basado para las afirmaciones que hemos hecho.

- En el supuesto de que no tengamos armas con las que cotejar, es decir, que hayan entrado en nuestro Laboratorio únicamente evidencias “dubitadas o problemas”, debemos intentar, basándonos en las señales “familiares”, establecer el tipo, marca, modelo y calibre de la supuesta arma que los ha podido disparar. Para ello debemos basarnos en la casuística que dispone el Laboratorio y que se ha ido almacenando durante su existencia por parte de todos los peritos que han formado parte de él. Esta parte del estudio es útil para las Unidades operativas, ya que les da una pista muy importante de la posible arma que ha participado.

- Una vez acabado todos estos estudios únicamente nos quedaría ver si las armas que han participado en este suceso lo han podido hacer también en otros hechos delictivos anteriores de los que tienen constancia nuestros Laboratorios. Para ello debemos hacer un estudio denominado “antecedentes delictivos”. En dicho estudio vamos a intentar buscar esas señales “familiares” y “particulares” en las Evidencias “dubitadas” o “problemas” que hemos estudiado en informes anteriores y que permanecen en nuestro Laboratorio a la espera de encontrar el arma que las percutió y disparó. En el caso de que pudiera establecerse alguna relación, se deberían hacer las correspondientes fotos o imágenes de las señales en las que nos hemos basado para esta afirmación.

- Existen métodos tradicionales para realizar el estudio de “antecedentes delictivos”, como son la elaboración de unas fichas donde consten los datos referentes al caso, acompañados de una imagen del culote, y de alguna señal característica que nos ayude durante este estudio visual. Hoy en día muchos países disponen de “sistemas automáticos de identificación balística”, entre estos sistema destacamos por ser el de



mayor difusión mundial el sistema denominado "IBIS" (para casquillos y proyectiles), con sus actualizaciones en 3D denominados "BRASSTRAX" (para casquillos) y "BULLETRAX" (para proyectiles), distribuidos por la empresa canadiense "FTI", o el sistema ruso conocido como "CONDOR" (para casquillos y proyectiles) de menor difusión que los anteriores, pero no por ello menos eficaz y de peor calidad. Estos sistemas son muy útiles para los Laboratorios, porque representan una herramienta rápida, fácil y cada día más fiable de búsqueda de antecedentes.

✓ ESTUDIO DE BALA y/o PROYECTILES.

Cuando entran en nuestro Laboratorio proyectiles o balas disparados, hay que tener un especial cuidado con ellos, entre las normas básicas y los primeros pasos que vamos a seguir antes de iniciar su estudio se encuentran:

- Como en el caso de los casquillos, una vez que hemos comprobado que los Departamentos de Biología, Química o Dactiloscopia, han finalizado su estudio debemos proceder a identificar cada uno de estos elementos. La forma más tradicional de identificarlos es mediante un número de "evidencia". Dicho número o denominación acompañará a cada uno de los elementos que se van a estudiar, con lo cual siempre va a estar identificado con él. Es muy importante su identificación porque en el caso de que existan varias armas participantes en un hecho delictivo podremos situar a cada una de ellas en la escena del crimen mediante estos elementos. La manipulación de estos elementos que tenga adheridas restos orgánicos debe hacerse con guantes de látex.



- Antes de seguir con más manipulaciones que puedan alterar su estado sería necesario obtener una foto o imagen de conjunto, en la que aparezcan todos los elementos "dubitados" junto a un testigo métrico.
- El marcaje de cada uno de ellos debe ser realizado con un elemento que no oculte o destruya las señales que están impresas en él. Para ello podemos utilizar un rotulador indeleble (con el cual escribiremos en la punta o en la base del proyectil, nunca en la superficie). También pueden ser grabados en dichas zonas con algún sistema de marcaje permanente como "láser".
- Una vez identificados, procederemos a hacer una breve reseña de cada uno de ellos, en la que figurarán los siguientes datos:
 - Peso.
 - Diámetro de la base.
 - Longitud.
 - Tipo.
 - Composición.
 - Base.
 - Número de estrías.
 - Anchura de las estrías.
 - Número de campos.
 - Anchura de los campos.
 - Sentido de giro.



- Pasaremos a continuación a estudiar estos proyectiles en un microscopio de comparación, donde tendremos especial cuidado a las señales "familiares" para su colocación (número y anchura de estrías y campos, inclinación, etc.).
- Debemos hacer una foto de alguna de las perspectivas de las superficies de cada uno de los proyectiles, siendo recomendable, colocar la punta del proyectil mirando hacia la derecha. Esta colocación es la ideal para la mayoría de los proyectiles, ya que con ella se nos mostrarán la mayoría de señales que las armas han dejado en la superficie de estos. Es aconsejable colocar un papel o cartón en el lado opuesto al que se encuentre el foco de luz, con el fin de que refleje ésta sobre las zonas oscuras de la superficie iluminándolas, y podamos ver en la imagen la forma del proyectil bien definida.
- Llegados a este punto debemos estudiar las señales "familiares o primarias" y "particulares o secundarias" de cada uno de estos con el fin de buscar la similitud en el resto, y poder establecer una relación de identidad con la que podamos demostrar que dos o más elementos han sido disparados a través del mismo cañón.
- Basándonos en la experiencia, es de obligado cumplimiento además de las normas descritas anteriormente, guardar un protocolo a la hora de situar cada una de las "evidencias" en el microscopio. Este protocolo no tiene otro fin que el de que cualquier perito de nuestro mismo Laboratorio, a la vista de las fotografías o imágenes o algunas veces estando los elementos colocados en el microscopio se pueda discernir entre evidencias "dubitadas o problemas" o "indubitadas o muestras". En el Laboratorio de Guardia Civil (España) siempre se colocan las Evidencias "dubitadas o problemas", en el lado izquierdo del microscopio y las "indubitadas o muestras", obtenidas con el arma en el lado derecho.



- En el caso de que tengamos elementos obtenidos con un arma y haya que cotejarlos con evidencias “dubitadas o problemas”, debemos cotejar en primer lugar los elementos que nosotros hemos obtenidos, con el fin de encontrar esas señales “familiares” y “particulares” que caracterizan el arma que estamos estudiando. Este estudio previo es muy útil, porque posteriormente vamos a buscar esas señales en las Evidencias “dubitadas o problemas”, y serán en las que nos basaremos para establecer la consabida relación de identidad o no, en caso de que no las tengan.
- También podemos en el caso de que tengamos varias evidencias “dubitadas o problemas”, cotejarlas entre sí, para poder agruparlas en cuanto a las señales “familiares” y “particulares”, para tener una primera idea de cuantas armas han participado en este hecho delictivo.
- Una vez establecidas las consiguientes relaciones de identidad, es conveniente plasmar esas similitudes en cuanto a sus señales “familiares” y “particulares”, mediante fotografías o imágenes, que irán insertadas en nuestro Informe Pericial, y como en el caso de los casquillos, sean de una calidad suficiente para que cualquier persona que participe en el proceso penal, pueda ver en que nos hemos basado para las afirmaciones que hemos hecho.
- En el supuesto de que no tengamos armas con las que cotejar, es decir, que hayan entrado en nuestro Laboratorio únicamente evidencias “dubitadas o problemas”, debemos intentar, basándonos en las señales “familiares”, establecer el tipo, marca, modelo y calibre de la supuesta arma que los ha podido disparar, teniendo en cuenta las características del cañón que monta. Para ello debemos basarnos en la casuística que dispone el Laboratorio y que se ha ido almacenando durante su existencia por parte de todos los peritos que han formado parte de él. Esta parte del estudio es útil



para las Unidades operativas, ya que les da una pista de la posible arma que ha participado.

- Existen a disposición de todos los Laboratorios una herramienta de trabajo que nos permite saber el tipo, marca e incluso modelo de un arma a través del proyectil que ha disparado. Para ello se debe tener en cuenta el calibre, el número de estrías y campos que tiene, el sentido de giro de estos y sus respectivas anchuras. Nos estamos refiriendo, como no, al “GRC General Rifling Characteristics File”, editado por el FBI Laboratory, y que lo podemos encontrar tanto en papel como en soporte informático.
- Una vez acabado todos estos estudios únicamente nos quedaría ver si las armas que han participado en este suceso lo han podido hacer también en otros hechos delictivos anteriores. Para ello debemos hacer un estudio denominado “antecedentes delictivos”. En dicho estudio vamos a intentar buscar esas señales “familiares” y “particulares” en las evidencias “dubitadas” o “problemas” que hemos estudiado en informes anteriores y que permanecen en nuestro Laboratorio a la espera de encontrar el arma que las disparó. En el caso de que pudiera establecerse alguna relación, se deberían hacer las correspondientes fotos o imágenes de las señales en las que nos hemos basado para esta afirmación.
- Existen métodos tradicionales para realizar el estudio de “antecedentes delictivos”, como son la elaboración de unas tablas donde consten los datos referentes al caso, acompañados de los datos “familiares” de cada uno de los proyectiles (calibre, sentido de giro y anchura de campos y estrías). Hoy en día muchos países disponen de “sistemas automáticos de identificación balística”, entre estos sistemas destacamos por ser el de mayor difusión mundial el sistema denominado “IBIS” (para casquillos y proyectiles), con sus actualizaciones en 3D denominados “BRASSTRAX” (para casquillos) y “BULLETRAX” (para proyectiles), fabricados por la empresa canadiense



FTI, o el sistema ruso conocido como "CONDOR" (para casquillos y proyectiles) de menor difusión que los anteriores, pero con la misma eficacia y calidad. Estos sistemas son muy útiles para los Laboratorios, porque representan una herramienta rápida, fácil y cada día más fiable de búsqueda de antecedentes.

✓ ESTUDIO DE LA MUNICIÓN (CARTUCHO).

En el momento en que entra en nuestro Laboratorio cualquier tipo de munición sin percutir ni disparar, hay que tener un especial cuidado con ella, entre las normas básicas y los primeros pasos que deberíamos seguir antes de iniciar su estudio son:

- Una vez que hemos comprobado que los Departamentos de Biología, Química o Dactiloscopia, han finalizado su estudio debemos a proceder a identificar por calibres, y posteriormente, obtendremos los siguientes datos que nos serán útiles para nuestro Informe Pericial:

- Diámetro exterior del casquillo y/o vaina.
- Diámetro exterior de la bala y/o proyectil.
- Longitud total.
- Longitud del casquillo.
- Tipo de culote (base del casquillo).
- Composición del casquillo y/o vaina.
- Composición de la bala y/o proyectil.
- Forma del casquillo y/o vaina.
- Forma de la y/o proyectil.
- Tipo de la bala y/o proyectil.
- Troqueles que presenta su culote (en ellos podemos identificar el fabricante, país y año de fabricación, y el calibre de la munición).



- Posteriormente debemos realizar una foto o imagen general, acompañada de un testigo métrico, donde se puedan apreciar en conjunto todos los elementos que van a ser objeto de pericia.
- Desde que entra la munición en el Departamento hasta que va a ser empleada con el arma, ambas deben estar separadas, procurando no tener alimentado ningún cargador, que por descuido pueda ser introducido en el arma objeto de estudio. Con este protocolo evitaremos accidentes. Únicamente será necesario introducir los cartuchos en el cargador para comprobar la capacidad de éste y para realizar la prueba de disparo.
- Llegado a este punto únicamente, en circunstancias normales, nos quedaría comprobar el estado de conservación y funcionamiento de dicha munición y su compatibilidad con el arma o armas que las acompaña. Este punto es importante por ser motivo de pregunta muy frecuente en los juicios orales. Es muy normal cuando se asiste a un juicio que se quiera conocer por parte del tribunal que lo forman, si la munición es compatible con el arma o las armas que participaron en el mismo hecho, así como si se encontraban en buen estado de funcionamiento.
- Una vez acabada la prueba de funcionamiento, debemos mantener las mismas normas que antes de dicha prueba y, por lo tanto, no volveremos a unir la munición al arma, ni siquiera para su remisión en caso de ser ésta necesaria. Para cumplir esta norma es fundamental disponer en cada Laboratorio de un lugar distinto para almacenar la munición que el que sea utilizado para depositar las armas.
- Hay Autoridades judiciales que solicitan la vulnerabilidad de la munición, para ello, no es absolutamente necesario medir la velocidad en boca de fuego a la que sale un proyectil cuando se produce el disparo (medidor de velocidad). También existe la



posibilidad de seguir el rastro de un proyectil durante su recorrido obtenido la velocidad que lleva en determinados puntos (radar).

- Hay ocasiones en las que la munición ha sido recargada y es necesario para la investigación determinar el arma que pudo haberlas disparado antes de ser recargada. Para este estudio debemos proceder de la misma forma que en el supuesto de los casquillos, y es necesario desistir de determinar el estado de conservación mediante su percusión con un arma porque de esta manera destruiremos u ocultaremos las señales del arma que lo hizo en primera ocasión.

✓ COTEJO DE CASQUILLOS Y BALAS Y/O PROYECTILES.

Como hemos expuesto anteriormente durante las consideraciones previas del estudio de los casquillos y los proyectiles, hay que tener en cuenta una serie de procedimientos y protocolos que son prácticamente de obligado cumplimiento para alcanzar el mayor éxito y calidad en nuestro trabajo.

Es conveniente, que durante este estudio expliquemos de manera clara, en que nos fundamentamos para realizarlo, reseñando qué material tanto de microscopía como de captación de imagen vamos a utilizar, y cuales son los elementos objeto de nuestro estudio.

- Fundamento del cotejo.

En este apartado vamos a expresar en que nos fundamentamos para realizar un cotejo balístico. Este fundamento puede variar si se trata de casquillos, o proyectiles o ambos a la vez lo que vamos a cotejar.

En el anexo número TRES, podemos ver unas generalidades para casquillos y para proyectiles en las que nos basamos a la hora de realizar este estudio.



- Ejecución.

Tras expresar los fundamentos en los que está basado un cotejo, debemos proceder a explicar nuestra manera de proceder, haciendo una breve reseña en que va a consistir nuestro trabajo con el microscopio, que es la gran estrella en estos momentos, reseñado como hemos dicho antes qué sistema de captación de imagen vamos a emplear.

Durante este apartado es conveniente poner una foto o imagen del culote de los casquillos o una o varias perspectivas de la superficie de los proyectiles.

- Interpretación de los resultados.

Descrito ya el fundamento y la ejecución, nos queda hacer una interpretación de lo observado en microscopio.

En este apartado es conveniente que cuando establezcamos una relación de identidad entre varios elementos, que no han sido relacionados hasta el momento, como puede ser que dos o más casquillos han sido percutidos por una misma arma, o dos o más proyectiles han sido disparados a través del mismo cañón, o que uno o varios casquillos y proyectiles han sido percutidos y disparados por una o por varias armas, etc..., es conveniente, por no decir necesario que dichas afirmaciones vayan acompañadas con fotos o imágenes de las señales en las que nos basamos para establecerlas.

- Antecedentes delictivos.

Este apartado es fundamental para la investigación. En él vamos a expresar y demostrar en caso positivo, si un arma que estos momentos está siendo estudiada en nuestro Laboratorio (mediante sus casquillos y proyectiles), ha podido participar en



otros hechos delictivos anteriores; es decir, podremos informar a las Unidades o la Autoridad Judicial, si con ese arma, se produjo un Robo con Intimidación, un Homicidio, unas Lesiones, etc., así como el lugar, el día y la hora en que estos fueron cometidos y la Autoridad judicial que entiende del caso.

Dependiendo del País que realice este estudio, lo hará con archivos manuales o automáticos. En el caso de España y de muchos países que integran este grupo, en concreto en España desde el año 2000, se viene realizando de forma automática, mediante un sistema automático de origen canadiense denominado "IBIS" (SAIB para España), el cual supone una herramienta de trabajo muy útil, rápida y cómoda que nos permite correlacionar imágenes de casquillos y proyectiles. Con este sistema se pueden grabar en cuanto a los casquillos las imágenes de cierre o recámara (fulminante con luz cenital), de la aguja percutora (pozo percutor con luz cenital) y del expulsor (eyector con luces rasantes a las 6 y a las 3), y además por solicitud expresa de España, se incrementaron dichas señales con otro más del fulminante, en la cual podemos observar el mismo con la luz rasante situada a las 6, visión ésta a la que está acostumbrado un perito que trabaje a diario con el microscopio. En el caso de los proyectiles, se graban las estrías únicamente.

Este sistema se ha mejorado en nuestro País con la adquisición en enero de 2007, del nuevo sistema automático de identificación para casquillos que pertenece a la misma empresa, denominado "BRASSTRAX", que introduce además de una mayor calidad en las adquisiciones, las imágenes de los culote enteros, así como una imagen en 3D del fulminante y del pozo percutor. Con este sistema la adquisición de imágenes en cuanto a la luz, es más homogénea en todos los peritos, ya que la luz ambiental no influye durante la captura y ésta se realiza de forma automática.



Las deficiencias y los pocos resultados positivos que se han obtenido con "IBIS" en el caso de los proyectiles durante esos años, ha hecho que varias empresas hayan ideado un sistema automático que identifique proyectiles, en el cual ganemos en calidad de imagen, pudiendo ver la superficie completa de estos y su fulminante y pozo en 3D, entre estos sistema destacamos "BULLETRAX" (de la misma empresa canadiense que "IBIS" y "BRASSTRAX"), y "CONDOR" (de origen ruso).

Antes de la adquisición de estos sistemas, este estudio se venía realizando de forma manual mediante la visualización de los archivos propios, en los que se iban fotografiando los culotes de los casquillos y algunas señales características del arma que los había percutido. Estas imágenes se archivaban por calibre y por zonas de nuestro territorio donde había acontecido el hecho delictivo. En dicha ficha se relejaban algunos datos que pudieran ser de interés para la investigación (en el anexo CUATRO, podemos ver una de ellas).

En el caso de España tanto el sistema manual de casquillos y proyectiles, se continúa alimentado por si algún día se cae el sistema por falta de fluido eléctrico, mantenimiento o avería.

- Tipo de arma que los ha podido disparar.

Durante este apartado intentaremos mediante las señales "familiares" que poseen los casquillos y los proyectiles, determinar el tipo de arma que han podido percutirlos y dispararlos, para ello es necesario recordar nuevamente cuales son estas señales por su especial importancia.

En cuanto a los casquillos dichas señales están producidas por: el expulsor o eyector, por el cierre, por el percutor y por la uña extractora, y para los proyectiles, estás



señales están formadas por: el número de estrías y campos, la inclinación o sentido de giro de estos, su anchura y el paso.

Para las Unidades solicitantes es muy importante, y en muchos casos ha sido de gran ayuda para la investigación. El informar del tipo, de la marca, del modelo y del calibre del arma que ha podido percutir o disparar las Evidencias recogidas del lugar de los hechos.

Este apartado lo utilizaremos en el caso de que no hayamos encontrado el arma que ha percutido y disparado los casquillos y los proyectiles "dubitados" que han sido objeto de nuestra pericia. Esta información suele ser de vital importancia sobre todo cuando el Delito esta relacionado con Terrorismo, ya que a la Unidad que está investigando el hecho le permite conocer cómo es el arma o las armas con las que se ha perpetrado.

✓ DISTANCIA Y TRAYECTORIA DE UN IMPACTO DE BALA EN UN VEHÍCULO.

En este caso vamos a aplicar un protocolo de actuación en el caso de encontrarnos con un hecho delictivo en el que ha aparecido un vehículo con dos impactos de bala en su interior.

Si nos personamos en el lugar de los hechos y debemos practicar la Inspección Ocular desde un primer momento, debemos guardar las siguientes normas de actuación, respetando escrupulosamente su orden:

1. Hay que acordonar la zona mediante una cinta identificativa que limite el acceso a cualquier persona que no forme parte del equipo que va a realizar la susodicha Inspección.



2. Antes de entrar en la zona acordonada, debemos observar ésta, buscando y localizando todos los indicios que nos vamos a encontrar en su interior. En este momento es necesario realizar fotografías de la escena del crimen, porque van a ser las que posteriormente nos permitan observar la misma tal y como la encontramos.
3. Procederemos con sumo cuidado a introducirnos en la zona acordonada, identificando mediante letras o número con testigo métrico incorporado que destaquen, todas las Evidencias encontradas. Debemos tomar imágenes generales como de detalle de todas las Evidencias.
4. Debemos hacer un croquis del lugar. Este debe realizarse tomando al menos dos puntos de referencia fijos del terreno, sobre los cuales iremos referenciado todas las Evidencias. Estas medidas se reflejarán en el croquis dentro de un eje de coordenadas (x,y).
5. Cuando llegue la hora de estudiar el vehículo, es de sentido común, que antes de manipular el mismo, es necesario hacer fotografías generales de todo lo que observemos en él. Cada una de las fotos que se tomen deben ir acompañadas del necesario testigo métrico.
6. Terminadas las imágenes generales y de detalle necesarias, de esta primera visual, debemos anotar los datos referentes al vehículo que procederemos a estudiar, y las circunstancias en las que se encontraba cuando recibió el impacto (datos antropométricos de las personas que iban en el interior, número de personas y lugar que ocupaban, así como la topografía del terreno). Todos estos datos son necesarios a la hora de intentar reproducir con la mayor fiabilidad posible las circunstancias que concurrieron durante los hechos.



7. Tenemos que pasar a detallar todos los impactos que encontremos en el vehículo. Cada impacto de entrada lo marcaremos con una letra, y la salida del mismo, con la misma letra seguida de un número; es decir, si tenemos una entrada de proyectil por el maletero, el cual sale de él para continuar su trayectoria, debemos reseñar la entrada como "A" y la salida como "A1", así haremos sucesivamente con todas las entradas y salidas que encontremos.

8. Mediremos la altura con respecto al suelo de estos, así como la distancia a la que se encuentra del lateral derecho e izquierdo del vehículo, y como no, la distancia entre zonas de impacto dentro de la misma trayectoria.

9. Mediremos el diámetro de los orificios, y reseñando, si es posible, si se trata de impactos perpendiculares u oblicuos. Las fotos que obtengamos de cada uno de los impactos deberán ser tomadas de forma perpendicular y junto a ellos deberemos poner un testigo métrico (hay pegatinas que están compuestas de letras y números con testigos métricos incorporados). Debemos hacer mención que las imágenes que se realicen y que necesiten de ayuda de cualquier tipo de flash u otro sistema luminoso, no incidan directamente sobre el testigo métrico.

10. Posteriormente procederemos a meter las varillas rígidas o hilos de colores de las que se disponen en los maletines de reconstrucción, y con la ayuda de algún inclinómetro manual o digital determinaremos la inclinación y los grados de la trayectoria. De esta manera podemos ver in situ si en algún momento el proyectil ha sufrido algún cambio o si ha mantenido los mismos grados de inclinación en su trayectoria.

11. Todos los pasos que hagamos deben ir fotografiados para que quede constancia del proceso que se ha ido llevando. Debemos tener sumo cuidado a la hora de



recuperar los proyectiles dentro del vehículo, procurando no dañarlos en su superficie, que nos impidan luego cotejarlos en el microscopio.

12. Finalizados todos estos estudios debemos proceder a la recogida de todas las Evidencias encontradas, cada una de ellas las tenemos que meter en envoltorios distintos (sobres, bolsas de recogida de evidencias, etc...), escribiendo en la parte exterior de forma clara que contiene en su interior y donde lo hemos hallado (en el anexo número CINCO, podemos ver un modelo de bolsa de remisión de evidencias/muestras).

Cuando procedamos a elaborar el correspondiente Informe Pericial podremos determinar, la trayectoria seguida por un proyectil, detallando todos los puntos por los que ha ido impactando desde el primer impacto con el vehículo hasta el punto final de su recorrido, reflejando entre un punto y otro la inclinación (ascendente o descendente), grados de inclinación, el sentido (derecha o izquierda) y la dirección (de atrás hacia adelante o viceversa).

Por medio de estas mediciones podemos llegar a colocar la altura y la distancia a la que se encontraba la boca del cañón del arma que disparó ese proyectil. Para ello utilizaremos las fórmulas de trigonometría.

En cuanto al material que debe disponer un Laboratorio que pretenda hacer una reconstrucción de la trayectoria de un proyectil, tiene que disponer como mínimo de las siguientes herramientas de trabajo:

- Varillas metálicas y puntero láser.
- Conos de plásticos para varillas.
- Hilos de colores (dispensador).
- Inclinómetros.
- Pie de Rey.
- Cinta métrica.
- Medidores



digitales de corta y larga distancia. – Cámara de fotos digital de alta resolución. – Detector de metales.

En el anexo número SEIS, podemos ver algunas de las herramientas de trabajo que nos pueden ser útiles a la hora de realizar la correspondiente Inspección Ocular.

✓ SITUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS

En este apartado haremos mención de cada Evidencia reseñando la situación que la que pasan una vez finalizado su estudio, es decir, si se devuelve (armas), o queda en depósito (casquillos y proyectiles "dubitados"), o si ha sido consumida (cartuchos).

✓ CONCLUSIÓN

En este último apartado y finalizando nuestro Informe, haremos un breve resumen de las Evidencias con las que hemos trabajado, explicando los resultados que hemos obtenido con ellas.

Deben ser claras y concisas, y es conveniente resaltarlas en negrita para destacarlas del resto de la literatura del Informe.

Equipo Utilizado:

BIBLIOGRAFIA:

✓ FIRMA DE LOS PERITOS Y EL VISTO BUENO

Es evidente que una vez finalizado el Informe Pericial es necesario estampar nuestra rúbrica en el mismo, y mediante el Visto Bueno, el Jefe del Departamento certifica que pertenecemos a esa Unidad.



Este manual de buenas prácticas ha sido elaborado por miembros del Grupo de Trabajo de Balística Forense (GITBAF), perteneciente a la Asociación Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF).



GLOSARIO

TERMINOLOGÍA BALÍSTICA

ACP: (Abreviatura) "Automatic Colt Pistol.". Término usado por Colt para identificar cartuchos usados en sus pistolas semiautomáticas. Ej. .25 ACP, .32 ACP, .380 ACP, .45ACP.

ACE: (Abreviatura) Ackley Controlled Expansion. Proyectoil diseñado a finales del decenio de los cincuenta por Ackley, está diseñado para lograr, como consecuencia del impacto, una expansión controlada. Acción: En un primer momento las armas de fuego estaban constituidas por solo dos componentes básicos: el cañón y la llave (mecanismo destinado a dar fuego a la carga de pólvora depositada en la recámara) adosados a un tercero que era la empuñadura o culata. Con los avances tecnológicos y la necesidad de disparar más rápido en la mitad del siglo XIX aparece un nuevo elemento, el que le confiere personalidad al arma, al que podemos describir como el mecanismo de las armas de fuego que permite cargar un cartucho, dispararlo y extraer su vaina, de forma manual tiro a tiro, semiautomática o automáticamente. Existen de varios tipos: revólver, bloque ascendente, inercia de masas, cerrojo, bomba, de palanca, etc. Se las suele denominar por su inventor: ej.: Acción Mauser, Berdan, Browning. Por como actúa: inercia de masas, recuperación de gases, etc. O por el nombre de la pieza más descriptiva: de palanca, de rodillos, aletas, de rodilla, etc.

AE: (Abreviatura) 1. Automatic Ejectors. 2. Action Express Armas de aire comprimido / neumáticas: Arma que lanzan proyectiles utilizando aire comprimido o CO₂ como propelente, en lugar de pólvora.

Ametralladora: Arma de fuego que utiliza la presión de los gases de la pólvora para conseguir el automatismo completo en todas las fases del disparo. Con la aparición de



la ametralladora fue posible la sucesión ininterrumpida de los disparos, aunque sin rebasar los límites admisibles del calentamiento de la recámara (evitando el fenómeno de auto inflamación). Para la realización de un tiro eficaz es imprescindible el montaje sobre un apoyo en forma de bípode, trípode, ruedas u otro afuste en vehículos ya sean terrestres, navales o aéreos que garantice su estabilidad y facilite la puntería.

Ánima: Parte interior de los cañones de arma de fuego tanto lisos como rayados.

Apóstoles, Doce: Equipo adicional de los arcabuceros que consistía en una bandolera de la que pendían las sargas o cargas de pólvora en doce estuches de cobre o de madera de bog. Se utilizó con sucesivas innovaciones desde el siglo XV al XVIII (aprox.).

Arcabuz: Del italiano archibuso o archibugio que a su vez deriva del holandés haakbus o del alto alemán hakenbüsche. Arma portátil de llave de mecha o serpentín que alrededor del 1500 en España tenía un cañón de una vara y cuatro pulgadas castellanas de largo y su calibre era de cinco adarmes. La cavidad del cañón estaba ejecutada a forja, la recámara y la cazoleta unidas a calda, las piezas del mecanismo sujetas por clavos remachados y el cañón unido a la caja de madera por medio de una argolla de hierro. A pesar de estas dimensiones que podríamos llamar normales, los arcabuces ofrecían también otras variantes que obedecían al gusto personal del dueño o del armero que los fabricaba.

Arcane: Cartucho perforante de origen francés, que se fabrica en diversos calibres de arma corta, concebidos fundamentalmente para la acción policial (9mm. Corto, 9mm. Parabellum, .38 Spl., 357 Mag. y .45 ACP). El elemento que caracteriza a este tipo de cartuchos, es su proyectil con punta cónica, de puro cobre macizo. Sin embargo, también la pólvora es especial, la Arcane GS7.



Arma combinada: Arma mixta de cañones basculantes en la que se alternan en diferente disposición y número, cañones lisos y rayados, se pueden encontrar en tres tipos básicos: • Billing: escopeta-rifle superpuestos. • Drilling: tres cañones, dos de escopeta yuxtapuestos y uno de rifle debajo. • Vierling: cuatro cañones: dos de escopeta y dos de rifle.

Assault weapon / Assault rifle / Fusil de asalto: (n. sus.) 1. Un arma capaz de seleccionar la forma de disparo (tiro a tiro o semiautomática o ráfaga) y de disparar un cartucho intermediario designado para uso militar. Las primeras de estos fusiles de asalto fueron usados por el Ejército Alemán en la Segunda Guerra Mundial y el nombre es derivado de "Sturmgewehr", del alemán para "rifle de asalto, un nombre creado por Adolf Hitler. 2. Un término legal cuando se instauró en Estados Unidos la "Prohibición de Armas de Asalto", parte del decreto dictado en 1994 el cual modificó el Acta de Control de Armas de 1968.

Artillería: Término aplicable a armas de fuego pesadas.

Auto: Abreviatura de Automatic, empleada generalmente en el Reino Unido y en sus zonas de influencia lingüística.

Autoinflamación: Fenómeno que se caracteriza por la deflagración espontánea de la pólvora de un cartucho por el calentamiento excesivo de la recámara, como consecuencia de los sucesivos disparos anteriores inmediatos. La temperatura crítica en estos casos se sitúa aproximadamente en 270° C. La prueba que las armas deben superar es un mínimo de 100 disparos en rápida secuencia de tiro semiautomático, sin que se produzca tal fenómeno.

Automáticas: 1. Arma en la cual la alimentación de la recámara luego de cada disparo, se efectúa aprovechando la presión de los gases, sin intervención manual, repitiendo el ciclo durante el tiempo que se tenga presionada la cola del disparador o hasta que



se terminen las municiones del almacén a diferencia de como se realiza en las armas de repetición.

Self-loading: 1. se utiliza también para nominar un cartucho como es el caso del .32 Winchester Self Loading. 2. Slang for semiautomatic. Término utilizado en USA para nombrar pistolas semiautomáticas y a los cartuchos correspondientes. Ej.: .25 Automatic Pistol; también es frecuente utilizar las siglas ACP.

Amartillar: 1. Preparar el mecanismo de un arma para disparar, sería el equivalente a "montar" el arma, Ej.: montar el martillo del revólver. 2. Voz inglesa que en las armas de avancarga designa el martillo.

Abotellada, agolletada, con hombro (la vaina): (Adj.) vaina que presenta una reducción en el diámetro de su cuerpo, cerca de la boca para que se adapte al calibre de la bala, La parte troncocónica que une el gollete o cuello, se llama gola u hombro.

Arma de fuego/ Cañón: un arma que lanza un proyectil a través de un tubo llamado cañón, por medio de la expansión de gases creada por la deflagración de la pólvora.

Arma corta: un arma diseñada para ser portada y disparada con una sola mano (arma de puño). Ver pistola, revolver. Aguja percutora: parte de un arma que impacta contra el fulminante, iniciando el disparo. El movimiento puede ser impartido por el golpe del martillo (percusión indirecta) y o por si mismo al ser retraído, almacenando energía elástica en el resorte y liberado. (n. sus.)

Avancarga: (n. sus.) (Mz. Av.) Un arma de fuego la cual es cargada por el extremo anterior del cañón. Previamente a la invención del cartucho metálico, la mayoría de las armas tenían este tipo de sistema de carga.

Acción de palanca / Palanquero: Mecanismo de repetición de palanca de fusil y con más frecuencia de carabina. Ya en 1860 el Henry en .44 Flat y el Spencer en .56-56



ambos de percusión anular serían los inspiradores directos de la carabina de Winchester que utilizaba el .44-40 WCF: primera arma de fuego central que con propiedad puede llamarse de repetición.

Ánima lisa / Sin Estrías: (n. Sus) Un cañón de arma de fuego carente de estriado. Las escopetas son armas de fuego de ánima lisa. También lo es el cañón de 120mm que es usado en el tanque M1A1 Abrams.

Ánade: Arma político de avancarga dotada de cuatro cañones divergentes que compartían una misma recámara con un único oído y cazoleta, cuando el Ánade era disparada, los cuatro cañones hacían fuego batiendo un ángulo de aproximadamente 45° (Siglo XVIII).

BAC: (Abreviatura) Browning Arms Company. Compañía de armas Browning.

Ballistics / Balística: (n. sus.) La ciencia que estudia el comportamiento de los proyectiles en movimiento. Ciencia de proyectiles tales como balas, bombas, cohetes y misiles. 1. La balística interior se refiere a la propulsión y movimiento de proyectil dentro del arma o dispositivo de encendido. 2. A la Balística exterior le concierne el movimiento del proyectil mientras vuela, su trayectoria, o la ruta curva del proyectil. 3. A la Balística terminal o de efectos le concierne los fenómenos que ocurren cuando termina el vuelo del proyectil, tales como los resultados del impacto en un blanco sólido o su explosión en el aire. 4. En criminalística el término es aplicado a la identificación del arma que disparó el proyectil. Las imperfecciones microscópicas en el ánima del cañón dejan impresiones características tales como las estrías y campos en el proyectil que pasa a través de él.

Ballistic Coefficient: (BC) Una medida de la eficiencia aerodinámica del proyectil. La capacidad de un proyectil de conservar su energía cinética durante su trayectoria. El coeficiente balístico depende de la forma del proyectil.



Barrel / Cañón: (n. sus.) La pieza del arma que con forma de tubo sirve de guía al proyectil durante la porción inicial del recorrido hacia el blanco.

Batería: Denominación inglesa para un grupo de seis cañones u obuses.

Breechloader / Retrocarga: (n. Sus.) Un arma que es cargada por la parte posterior del canon. Las ventajas de ser cargada por detrás incluye que es capaz de ser cargada más rápidamente y con menor esfuerzo, mayor cadencia de tiro, y ser capaz de ser cargada desde posiciones incómodas o ser montadas. Hasta la invención del cartucho metálico, muchas de estas armas fueron poco prácticas. Un mayor problema que tienen es que presentan severas fugas de gas.

Bala / Proyectil: Es el elemento a ser expulsado por un arma de fuego. La bala o proyectil puede ser de plomo, plomo aleado con otros metales como ser antimonio, de plomo puede ser el interior y estar encamisado en aleaciones de cobre, cupro-níquel, latón o acero y en otros casos pueden ser de cobre sólido. Tipos de puntas: FMJ - Full Metal Jacket. Proyectil totalmente encamisado en metal duro (menos en la base), como ser las aleaciones de cobre. Este es el único tipo permitido en la Guerra. JFP - Jacketed Flat Point. El proyectil es totalmente encamisado, siendo su punta chata o plana. JHP - Jacketed Hollow Point. Es un proyectil construido con plomo blando en su interior encapsulado en una camisa de metal duro. La parte superior de la camisa se encuentra abierta estando expuesto el corazón hueco de plomo. La fuerza del impacto hace que la camisa se abra y expanda teniendo el proyectil menos penetración causando mayor daño debido al aumento del diámetro de este. JFP - Igual que el FMJ, sin embargo en vez de terminar el proyectil en punta, lo hace como una meseta plana. JTC - Muy similar al JFP, pero los laterales del proyectil son rectos y termina en una meseta plana, en oposición al JFP en el cual los laterales son más curvos. El JTC tiene el perfil de un cono con una meseta en su porción terminal en vez de una punta. LTC - Lead Truncated Cone. Es como el JTC, pero la punta esta



construida completamente en plomo no conteniendo encamisado. LHP - Lead Hollow Point. Como la JHP, estando construida completamente en plomo sin encamisado LRN - Lead Round Nose. La forma es como la FMJ, pero totalmente construida en plomo sin camisa. PHP - Igual que el JHP, sin embargo en vez del núcleo de plomo estar encamisado por metal, es cubierto por una delgada película de metal depositado químicamente. SJHP - Semi-Jacketed Hollow Point. El encamisado no cubre en forma total el corazón de plomo quedando una parte expuesta, usualmente 2 a 3 mm. Este es un diseño antiguo muy usado en los calibres .38 Special, .357 Magnum and .44 Magnum. SWC - Muy similar al LTC, sin embargo la base del proyectil presenta una cresta o hombro circular. Esto ocasiona que el proyectil ocasione agujeros a modo de sacabocados en blancos de papel en lugar de rasgar el papel. TMJ - Igual al FMJ, sin embargo, a diferencia con éste donde la camisa no cubre la base, la base del TMJ esta también encerrada dentro de la camisa.

Bastón, arma: Arma de fuego de defensa personal de finales del siglo XIX, similar a un bastón, en 1858 Remington patenta un Bastón que se ofrecía con varios estilos de empuñadura, la cola del disparador era un pequeño botón cercano a la empuñadura del bastón.

Boca de fuego: (n. sus.) la parte distal del canon por donde sale el proyectil. Está en el lado opuesto a la recámara.

Balín / Perdigón: (n. Sus.) 1. Proyectil único usado para caza de pájaros o patos. 2. El proyectil disparado por un arma de aire comprimido.

Cartucho de fogeo: Cartucho cargado con pólvora negra o pólvora sin humo especial carente de proyectil. Estos son usados en grillas de salida, producciones teatrales, ejercicios de entrenamiento, etc.



Cerrojo (acción de): Tipo de acción manual de las armas de fuego cuya manera de realizar el cierre y bloqueo de la recámara recuerda a los cerrojos de las puertas. El bloqueo de este sistema de cierre se realiza mediante unos tetones situados en general en la parte del cerrojo más cercana al cartucho (aunque hay cerrojos con los tetones de cierre posteriores. Ej.: Lee Enfield N°4-Mk1), los cuales al girar dicho cerrojo se encastran en unos cajeados del cajón de mecanismos, realizados para tal fin. La de cerrojo es una de las acciones más resistentes y potentes en cuanto a la introducción de cartuchos y extracción de vainas, permitiendo además la repetición.

Carabina: 1. La voz carabina significó en su origen un arma de fuego portátil con ánima rayada, que por la mayor precisión en el tiro resultaba más perfecta que las otras armas entonces usada. 2. Rifle corto, generalmente con un cañón de 22 pulgadas o más corto. 3. Antiguamente (siglo XVII) recibían este nombre los arcabuces y mosquetes recortados para hacerlos más manuales, destinados a tropas montadas, para facilitar al jinete su manejo y transporte. A partir del siglo XVIII ya son en la mayoría de los ejércitos organizados, una edición más corta del mismo o de menor calibre a veces, que el nuevo fusil de chispa, con el mismo destino. 4. Término utilizado para referirse específicamente a la Carabina M1, calibre .30 Carabina adoptada por el ejército de los Estados Unidos en 1941 y utilizada en la Segunda Guerra Mundial, la Guerra de Corea y Vietnam, nótese que la Carabina M1 no es una versión "recortada" del M1 Garand, sino un diseño totalmente distinto y con una munición totalmente.

Cartucho: (n. sus.) constituye la menor unidad de carga de un arma de fuego de retrocarga. Esta compuesto por una vaina que sostiene las restantes partes.

Cobija / Cubrecazoleta: Pieza metálica que forma parte de algunas de las llaves de los sistemas de ignición a mecha y algunos de chispa como las de Rueda y Chenapan, cuya función es la de cubrir la cazoleta, al preparar el arma para realizar el disparo esta se



retiraba manualmente descubriendo el cebo o polvorín depositado en la cazoleta, que va a ser inflamado por la mecha o por las chispas. Con la aparición de la llave de Miguelete y a la Moderna desaparece la cobija formando junto con el rastrillo una sola pieza más o menos en forma de L, que recibe el golpe de la piedra, produciendo las chispas y a la vez cubre la cazoleta hasta que este golpe la aparta descubriendo el cebo.

Colt Industries: Dirección postal: PO Box 1868, Hartford, CT 06101 USA. Colt, Samuel: Vivió entre 1814 y 1862, inventor americano nacido en Hartford, su desarrollo de una pistola tipo revolver fue una de las principales armas cortas en la segunda mitad del siglo 19. Colt también inventó una batería submarina usada en la defensa de los puertos y un cable del telégrafo submarino. Corto: Nombre que reciben algunos cartuchos como parte de su denominación en algunos países de habla hispana. Ej.: 9 mm Corto es igual al .380 ACP Cuello: Cuello de la vaina. Porción de la vaina que sujeta al proyectil o punta. En las vainas agolletadas, es la parte cilíndrica, entre la boca de la misma y su hombro.

Culote (Base casquillo): Parte de la vaina, base de la misma, en cuyo interior se incluye el orificio para el fulminante, que será diferente según este sea Berdan o Boxer, en el primer caso (Berdan) el tabique que separa la cápsula fulminante de la carga de pólvora presenta una protuberancia central: el yunque y una serie de orificios, en general dos dispuestos uno a cada lado del yunque: los oídos, por los que se comunica el fuego a la carga de pólvora En el caso de ser un fulminante Boxer el culote presentará un solo orificio, o sea un solo oído centrado, con idéntica función que los anteriormente mencionados. La parte externa el culote puede presentar diferente forma dependiendo del cartucho que se trate: Con reborde o pestaña (Rimmed) Ej.: 303 British, .44 Magnum Con semi pestaña (Semi-rimmed) Ej.: .220 Swift, .225 Win. Rebatida sin pestaña (Rebated Rimless) Ej.: .284 Win. Sin pestaña (Rimless) Ej.: .45 ACP, 30-06 Spr. Mágnum con cinturón (Belted Magnum) Ej.: .375



H&H, .300 Win. Mg. En el culote también encontraremos el troquel; estampado que mencionan el fabricante, calibre del cartucho, etc.

Cápsula fulminante (ingenio explosivo de alta sensibilidad, iniciador de la acción termodinámica del disparo), pólvora (elemento que al deflagrar genera los gases que expulsan al proyectil a través del cañón proyectándolo al espacio). Y el proyectil, elemento que es expulsado del arma.

Case-Shot: Granada antipersonal de artillería de corto alcance conteniendo perdigones o cadenas de eslabones metálicos.

Cazoleta: Parte de la llave de ciertas armas de avancarga (rueda, mecha, sílex, chenapan, etc.) que contiene el polvorín, carga iniciadora del disparo.

Choke: Pequeña constricción en el diámetro interno del cañón hacia la boca. En las armas de fuego de ánima lisa, esta constricción se hace para aumentar la precisión del disparo, evitando la dispersión inmediata de los proyectiles múltiples. Algunos rifles presentan solo un pequeño agolletamiento como forma de incrementar su rendimiento, esto es especialmente cierto en armas de precisión de aire comprimido. El fabricante de cañones Harry Pope fabricaba cañones para rifle con choke.

Cámara Forzada Sistema: Sistema ideado por Gustave Delvigne en Francia. Se trataba de un gran tornillo de culata (obturación posterior del cañón) provisto de una cavidad de diámetro inferior al calibre del cañón (estriado) destinada a contener la carga de pólvora. La bala, de diámetro ligeramente inferior al calibre del cañón, aunque superior al de la cámara que estaba en el tornillo de culata, quedaba detenida en el escalón formada por éstos dos diámetros diferentes. Al ser atacado con la baqueta el proyectil esférico de plomo blando se deformaba deslizándose por los canales de las estrías. Se obtenía así un cargamento rápido igual que con las armas de ánima lisa



pero con performances similares a las armas estriadas cargadas con el lento sistema de las balas forzadas.

Cupro-nickel: Aleación del color de la plata constituida por cobre y níquel, usada en algunos encamisados de proyectiles.

Cilindro: Nombre que recibe el tambor del revólver que contiene las recámaras para los cartuchos.

Camisa / envoltura: Con el advenimiento de la pólvora sin humo los proyectiles viajan a mucha más velocidad que con las viejas pólvoras negras. Fue necesario que el plomo fuera forrado en un metal duro, la camisa. Estas fueron fabricadas de cobre, cupro-níquel, latón o acero. La camisa previene que el plomo se funda y deposite en el ánima del cañón.

Culata / Empuñadura: (n. sus.) Básicamente, el mango por el cual se sostiene un arma. La acción o mecanismo de un arma está montado en la empuñadura, la cual es usualmente fabrica en madera, pero puede ser de plástico, sintético o incluso metal.

Campos: Porción en relieve del estriado de un arma de fuego.

Cargador: Depósito en las armas de repetición para el alojamiento de los cartuchos que constituyen la carga y que forma parte de su sistema de alimentación. Pueden ser fijos, no removible formando parte del arma (Mauser K-98 k, Manlicher 1905) o pueden ser removibles (Colt 1911, M-16).

Derringer: Pequeña pistola de bolsillo, monotiro o politiro (rara vez mas de dos).

Detonar: Explotar con gran violencia. Este término se asocia con explosivos del tipo del TNT o dinamita y no a los propelentes relativamente lentos en arder como la pólvora sin humo, en que recibe el nombre de deflagración.



Doble Acción: Mecanismo de las armas de fuego en los cuales al presionar sobre la cola del disparador, se retrae y se libera el martillo o aguja percutora para iniciar el disparo.

Dud: Granada, bomba fallida, que no ha detonado.

Dum-Dum Bullet: Proyectoil militar Británico desarrollado en los arsenales de Dum-Dum en la India. Fue usado en la frontera noroeste de la India y en Sudán en los años 1897 y 1898. Este era un proyectoil calibre .303 British encamisado dejando la parte delantera del plomo expuesta con la esperanza de aumentar la efectividad. La mejora no fue aceptada por la Convención de Hogue de 1899, por haber sido considerada fuera de la ley como proyectiles para la guerra. Usualmente el Dum-Dum es un término mal usado para denominar algunos proyectiles para caza de punta blanda o punta hueca.

DWM: (Abreviatura) Deutsche Waffen and Munitions Fabrik. Doghead: (cabeza de perro) denominación original del martillo de las pistolas con encendido de piedra o pedernal. Fue usualmente moldeado con la forma de un animal con la boca abierta, donde se colocaba la pyrita.

EN: (Abreviatura/Abbreviation) Ejército Nacional: marca que aparece en armas cortas y largas utilizadas por el Ejército Nacional argentino Circa 1870-1890.

Energía: Energía cinética, función entre el peso de un proyectoil y su velocidad.

Espacio de cabeza / Cota de fijación / Asentamiento / Headspace: Ver headspace. Expanding ball / Expanding button: Pieza que forma parte de la matriz de expansión, que produce el ensanchamiento de la boca de la vaina.



Expanding die: (n. sus.) Matriz que contiene al expansor expander: Herramienta para aumentar el diámetro interior de la boca de la vaina, para admitir la introducción del proyectil o punta.

Explosivo: Sustancia que a través de una reacción química, detona o libera violentamente gases acompañado de calor y presión. En cambio la pólvora sin humo deflagra. Ver también detonar.

Express: Designación de ciertos cartuchos de origen inglés de gran poder, en alusión a su gran velocidad y energía, comparable con los veloces trenes expreso de la época. Un antecesor del actual término mágnum.

Estrías / valles: La parte deprimida del estriado de un arma.

Espacio de cabeza / Cota de fijación / Asentamiento: Responde a la necesidad de que el cartucho quede situado correctamente en la recámara, después de haber sido empujado por el cierre del arma, para que la aguja percutor deprima la pared posterior del fulminante justo lo necesario y el disparo se produzca en condiciones óptimas, sobre todo para la vaina, que durante su dilatación se ciña a la recámara, evitando la fuga de gases hacia atrás y posteriormente recupere sus dimensiones habituales para que pueda ser fácilmente extraída. La manera en que se asienta un cartucho depende de la forma de su vaina. Al producirse el cierre del arma, el cartucho es llevado dentro de la recámara hasta un tope, de acuerdo a las características de la munición varían las superficies de apoyo: el reborde en las vainas rimmed (357 Mg., 38 Sp.), el filo circular de la boca de la vaina recta sin reborde o rimmless(9mm. Parabellum), el resalte anterior del Belt o refuerzo de las vainas cinchadas o belted (.300 Winchester Mg.), el hombro de las vainas agolletadas o bottlenecked. La distancia entre tales superficies de apoyo y el plano anterior del cierre al final de su recorrido es la que recibe estas denominaciones.



Estriado: 1. (n. sus.) Con este nombre se conoce las estrías en forma de espiral que se encuentran en el ánima del cañón, las cuales causan que el proyectil adopte un movimiento giroscópico con eje paralelo al vector desplazamiento del mismo. Esto produce la estabilización del proyectil durante su trayectoria. El estriado puede ser cortado o forjado dentro del cañón. 2. (v.) El proceso de construir las estrías dentro del cañón.

Elevador: La pieza del mecanismo del revólver que hace girar el tambor al ser accionada el arma. **Empuñadura:** Nombre que recibe el "agarre" o "mango" de la armas cortas, También recibe esa denominación la protección o resalto en la culata de las armas largas que remeda la empuñadura de un arma corta, en el caso de ser semi-pistol grip sería menos pronunciada tal formación de la culata, en cambio el vertical pistol grip sería mucho más pronunciada.

Fulminante Berdan: Inventado por el Coronel Hiram Berdan de la Armada Norteamericana en la centuria de 1900, este es el fulminante más común fabricado fuera de EEUU.

Fulminante Boxer: Inventado por el Coronel Británico Boxer en la centuria de 1900, es el fulminante de fuego central más usado en los EEUU.

Ferguson Patrick: (1744 -1786) Escocés que diseñó un fusil de retrocarga (perfeccionamiento de del sistema del francés Isaac de la Chaumette) caracterizado por un obturador cilindrico-vertical de la recámara que descendía al girar el guardamanos, este "tornillo obturador" estaba surcado por un cierto número de estrías verticales con la finalidad de evitar que los residuos de la combustión de la pólvora negra bloqueen el mecanismo. En 1776 Ferguson presenta su fusil en el Master of Ordinance con éxito, al alcanzar cadencias de tiro extraordinarias en comparación con los fusiles de avancarga ordinarios (ocho disparos en un minuto). En



1786 cae herido de muerte por ocho balas enemigas, en Carolina del Norte, en una guerra civil (entre Tories y Whigs) y sus fusiles desaparecieron de circulación.

Fire Form / Fire Forming: Operación por la cual se le da forma a una vaina, disparándola dentro de una recámara de dimensiones diferentes a las de la vaina utilizada para dicha modificación.

Flak: Término de origen británico (de la Segunda Guerra Mundial) para denominar el fuego antiaéreo.

Fulminante: (n. Sus.) La parte del cartucho la cual al ser golpeada por la púa percutora, explota y de esa manera inicia la deflagración de la pólvora.

Factor de Forma: Índice que relaciona la forma de un proyectil determinado con la forma de un proyectil tipo o estándar que se utiliza para preparar una tabla balística.

Gato Salvaje: (n. sus.) (rl. rec.) Cartucho derivado de otro conocido, por alteración de las dimensiones o forma de la vaina, mas el engarce de puntas de calibres adecuados con la finalidad de mejorar sus prestaciones y adaptarlo a determinadas situaciones ya sean estas deportivas, cinegéticas o tácticas y no estén cubiertas por munición "factory". Las modificaciones pueden abarcar desde un simple acortamiento de la vaina, hasta la modificación de la misma por diversos métodos (como el fire forming). La cartuchería Wildcat, eminentemente norteamericana, tiene una nomenclatura algo anárquica, con la denominación de los calibres a veces en pulgadas, a veces en milímetros, generalmente con una referencia al cartucho original y casi siempre con la inclusión del nombre del autor.

Garand: Denominación común dada a los Rifles americanos calibre .30. Inventado por John C. Garand, un empleado civil de la fábrica de armas Springfield del Ejército Americano. Adoptado en 1936 se convirtió en el primer rifle semiautomático adoptado para uso general como arma por toda la fuerza militar. Fue el principal rifle



de las fuerzas armadas americanas durante la Segunda Guerra Mundial y permaneció así hasta los albores de la década del 60. Es operado por gas, alimentado desde un cargador de con capacidad para 8 cartuchos los cuales se colocan en un cargador tipo clip. Durante la Segunda Guerra Mundial el General George S. Patton se refirió al Garand como "el más grande implemento de batalla jamás inventado".

Grain: Corresponde a 1/7000 partes de una libra. Es usado para medir el peso de los proyectiles o el de la carga de pólvora. Nota: grain no es lo mismo que grano de pólvora.

Inercia de Masas, Cierre: (n. sus.) Mecanismo de las armas semiautomáticas y automáticas (generalmente utilizan cartuchería de pistola) que basan su funcionamiento en la oposición de la masa de la corredera, coadyuvada por la acción del muelle recuperador y el muelle real del martillo, cuyo plano de cierre se mantiene contra el culote del cartucho alojado en la recámara. Hay una oposición de masas y fuerzas de los muelles nombrados para "aguantar" la energía que se va a liberar cuando se produzca el disparo e impedir la apertura de la recámara antes de que el proyectil abandone el cañón. En este sistema no existe un acerrojado "ortodoxo" entre cañón y corredera como por ejemplo en el sistema Browning (realizado por los semianillos del cañón que "encastran en el techo" de la corredera) lo que su aplicación se ve limitada a cartuchos de potencia mediana - baja, digamos del 9 mm. para abajo, aunque la Astra M400 que dispara el 9 mm. Largo tiene este sistema (siendo muy dura la maniobra de mover su corredera por lo potente de su muelle recuperador).

Keith-style bullet: ver semiwadcuter. Kurz: Adjetivo germano para designar corto (short). Usado en designaciones de cartuchos como el 9mm. Kurz.

Latón / Vaina / Cápsula: Término usado para referirse a las vainas (casquillo) de cartucho metálico.



Lock time: Período de tiempo que transcurre entre el instante en que el fiador del mecanismo, libera al martillo o percutor y el instante de la detonación del mixto fulminante. Generalmente es mejor el arma que tiene lock time más rápido porque hace más fácil el disparo de precisión. Con el objetivo de obtener un lock time más rápido, algunas armas han sido construidas para encender el fulminante por medio de un impulso eléctrico, en vez de clásico sistema mecánico.

LR: Long Rifle. Largo rifle (referido al .22" de percusión anular).

Luger: (n. sus.) Nombre americano para la pistola semiautomática "PARABELLUM" introducida en 1900. La Parabellum fue diseñada por George, basada en la pistola Borchard. La nomenclatura oficial militar germana fue "Pistole 08" o "P08". Las primeras fueron recamaradas para el calibre 7.65 mm. Parabellum.

Llave de sílex: Mecanismo de ignición exclusivo de armas de avancarga que utilizaba la lluvia de chispas formada por el golpe de una piedra: el sílex contra un rastrillo para encender el cebo o polvorín que a su vez encendía la carga principal.

Llave: Mecanismo de disparo de un arma de fuego, usualmente en armas de avancarga. **Martillo:** la pieza del mecanismo del arma, que luego de haber sido retraído, se proyecta hacia adelante y golpea por medio de la púa percutor o directamente sobre el fulminante, disparando así el arma.

Munición intermedia: (n. sus.) Un cartucho designado para permitir disparos de mayor alcance que el subfusil. La primera de estas fue desarrollada por los Alemanes durante la Segunda Guerra Mundial. Fue en sus inicios usada en el MP-43/MP-44/Stg.-44. Se refiere como "intermedia" en que es más poderosa que un cartucho de pistola (ej. 9mm Parabellum) y menos que un cartucho de rifle (ej. 7.92x57mm.).

Miras metálicas: El término es usado para diferenciar miras ópticas (scopes).



M1911: (n. sus.) La designación oficial para la pistola semiautomática Colt calibre .45 ACP adoptada por el Ejército norteamericano en 1911. Esta arma fue diseñada por John Moses Browning y fabricada por Colt. Durante las pruebas en pos de escoger la mejor arma, el diseño de Browning-Colt derrotó varios diseños competidores incluyendo una fabricada por Savage y la versión calibre .45 de la Parabellum Alemana ("Luger"). La M1911 vio su primer combate en las Filipinas y luego la Primer Guerra Mundial. Fue sustituida en 1980 por la Beretta M9. Sin embargo, es aún muy popular entre los tiradores civiles en Estados Unidos y ha sido modificada considerablemente para estar actualizada conforme a las más modernas teorías de uso de armas de fuego.

MAG: Abreviatura para el calibre Mágnum. Magnum: Designación de un tipo de cartucho de arma corta o larga, de mayor poder que otro de calibre similar, pero de menor energía. Generalmente este cartucho emplea una vaina (casquillo) similar pero de mayor longitud, como en el caso del .357 y el .44 Mágnum en relación con el .38 y el .44 Special. También puede tratarse de un cartucho cuya vaina (casquillo) posee una capacidad interna muy grande en relación con su calibre, como en el caso del .264 Winchester Mágnum.

Mecha, llave de / Serpentín Primer dispositivo mecánico para disparar armas de fuego portátiles, aparecido hacia el fin del primer cuarto del siglo XV (tal vez 1424), constaba de un trozo de cuerda impregnada en una solución combustible, fijada a una varilla en forma de "C" con el extremo inferior atornillado al arma y cuyo extremo libre se empujaba con el pulgar hacia el "oído". Posteriormente la varilla en la que iba fijada la mecha adquiere una forma de "S", que pasaba a través de la caja del arma y cuyo extremo inferior servía de disparador. Al tirar de este la mecha encendida "caía" hacia abajo y encendía la pólvora de la cazoleta (Mecha fija). Pronto se adaptó este mecanismo a una planchuela de hierro, constituyendo la primera "llave" propiamente dicha. Esta consistía en un sencillo dispositivo inspirado en el gatillo de las ballestas,



mediante el cual al oprimirse un disparador colocado debajo de la caja y mediante la presión de un muelle, un brazo en forma de "S" - independiente del disparador, al contrario de los modelos anteriores - llamado "serpentín" y en uno de cuyos extremos iba asegurada la mecha encendida, caía impulsado por un resorte, sobre el oído del arma.

Migulete / A la Española / De Patilla Fue con el Chenapan o Snaphaunce una de las llaves precursoras de la llave de chispa propiamente dicha. Fue acaso la primera en que se obtuvo la ignición por el golpe de un pedernal contra un rastrillo de hierro, que hacía a su vez de cubre-cazoleta. Fue inventada hacia 1560, en España, difundiéndose rápidamente en toda la cuenca del Mediterráneo, norte de África y Cercano Oriente. Se caracteriza por un poderoso muelle colocado en el lado externo de la platina, que trabaja sobre el talón de un robusto martillo o pie de gato montado sobre una nuez atornillada también en el exterior de la platina. El cubre-cazoleta era al mismo tiempo el rastrillo, ancho, grueso, recto y acanalado, sobre el cual golpeaba el pedernal sujeto por pie de gato, con un impacto seco, fuerte y corto. Por su simplicidad y eficacia, permaneció en uso en muchas armas españolas hasta bien entrado el siglo XIX.

Mint: Término que designa a un arma que se encuentra en perfecto estado, tal cual salió de fábrica, con pavón original, tornillos en perfecto estado mejor si aparte . No es necesario que un arma en condiciones Mint también sea Unfired.

Minuto de ángulo: Unidad de medida angular equivalente a 1/60 de grado. Se utiliza en la medición de la precisión de un arma, y aunque exactamente correspondería a una medida de 1.0471680" a 100 yardas, en la práctica se dice que un minuto de ángulo equivale a una pulgada (2,5 cm) a esa distancia.

Mortero: (n. sus.) Una pieza de artillería usada para disparar proyectiles a cortas distancias pero recorriendo muy largas trayectorias.



Mostacilla: Pequeños perdigones esféricos usados en cartuchos de escopeta, utilizados para tiro a pájaros, pequeños animales o tiro al plato. La alta cantidad de perdigones cargados en un cartucho lo hacen idóneo para el tiro a pequeños animales o blancos móviles.

Munición: En general se refiere a cartuchería metálica, de un solo proyectil o de proyectiles múltiples.

Oído / Chimenea: 1. Orificio en la pared del cañón de las armas de avancarga, ya sean de sílex, rueda o de mecha que comunica el fuego desde la cazoleta a la pólvora de la carga principal alojada en la recámara, disparando el arma. 2. Orificio que comunica el alojamiento del fulminante con el interior de la vaina - oído - por donde pasa la llama generada por el fulminante para encender la pólvora contenida dentro de la vaina (casquillo).

Ojiva: 1. Parte delantera y curva de un proyectil, delante de su parte cilíndrica. 2. También recibe ese nombre el radio de esa curva, expresada en "calibres".

Oil dent: Término propio de los recargadores para designar la abolladura en el hombro de una vaina producida por la presencia excesiva de aceite lubricante durante el recalibrado.

Open Base: (n. sus.) Base abierta. Punta totalmente encamisada menos en la base, donde el núcleo de plomo está expuesto.

Overall Length (OAL): Longitud total de un cartucho, medida desde la punta del proyectil hasta la base de la vaina. Medida importante a tener en cuenta en la recarga en cuanto a la profundidad a la que debe ser "sumergido" el proyectil en la vaina.

O&U: (Abreviatura/Abbreviation) Over and Under. Superpuestos, al nombrar el tipo de disposición de los cañones de un rifle o una escopeta Pump Actino Acción o



mecanismo de trombón, émbolo o corredera, utilizado más frecuentemente en escopetas, carabinas .22, Colt Lightning, etc.

Pólvora Negra: Es la fórmula original de la pólvora utilizada en armas. Es una simple mezcla constituida por 75 % de nitrato potásico, 15 % de azufre y 10 % de carbón. Tiene mucho menos poder que las pólvoras sin humo y produce mucho humo cuando se quema. Es obsoleta para las armas de fuego modernas. Es usada en armas deportivas y como explosivo. La pólvora negra puede encenderse con electricidad estática, chispas o por golpe.

Postas: Pequeñas bolas de plomo que se cargan en cartuchos de escopeta, usadas en cacerías o antipersonal. Las más pequeñas (Nº 4) están alrededor de calibre .25 y las mayores (000) en calibre .36.

Peine: (n. Sus.) Accesorio usado para la carga rápida de un arma. "Clip" es con frecuencia usado para referirse al cargador, pero este término no es apropiado. Hay dos tipos de peines: los peines Stripper y los peines en Block: • Peines Stripper: contiene de a 5 a 10 cartuchos sujetos por sus bases. Para cargar el arma, el peine es puesto en una guía que es parte del arma o una guía separada que calza dentro del cargador. Dentro de las armas que usan este tipo de peine, se encuentran: la serie de rifles Lee-Enfield, los rifles Mosin-Nagant, el M1903 Springfield, y el Mauser 1898. El Steyr-Hahn M1911 y las pistolas semiautomáticas Mauser "Broomhandle" también usan este tipo de peine, el cual es también llamado "cargador".

Peines en Block: el Peine en block, sujeta los cartuchos juntos por su base y sus cuerpos; el peine y los cartuchos son insertados dentro del cargador como una unidad. Cuando el último cartucho es cargado, el peine es automáticamente eyectado del cargador. Dentro de las armas cargadas de esta manera, se incluyen el Steyr-Mannlicher straight pull bolt action, los rifles Mannlicher-Carcano, y el M1 Garand del



Ejército Norteamericano (en el M1, el peine es eyectado luego de que el último cartucho es disparado).

Pie de Pato, Pistola Elevación: Ajuste vertical de una mira, para hacer coincidir el punto de mira con el punto de impacto, compensando de esta manera la "caída" del proyectil (a causa de la atracción de la gravedad). Platina: Tapa de la caja de los mecanismos de disparo de un revólver.

Pistolas o Revólveres Dumonthier: Combinación de pistola y cuchillo realizado por Dumonthier, un fabricante y diseñador de armas belga. Fue copiado por numerosos fabricantes. Con la aparición de la cartuchería de vaina metálica y percusión de aguja del sistema Lefauchaux varios tipos de estos revólveres fueron realizados combinados con un cuchillo (segunda mitad del siglo XIX, comienzos del XX).

Pies-Libras: (n. sus.) unidad para medir energía cinética que posee un proyectil. Un pie-libra es una energía suficiente para levantar un objeto con una masa de una libra (453.54 gramos), un pie (30.48 cm) desde el piso. Ver también JOULE.

Pie de Gato: Elemento que forma parte del mecanismo de disparo en los sistemas de ignición a chispa (Snaphaunce o chenapan, miguelete, etc.) encargado por medio de unas quijadas o pinzas, de sostener el pedernal y golpearlo contra el rastrillo o batería para producir las chispas que encendían el cebo de la cazoleta. En la llave de rueda el pie de gato cumple casi la misma función con la diferencia de que en que este se baja a mano, hasta poner a la piritita sostenida por la mordaza en contacto con el borde dentado de la rueda.

Pistola: Tradicionalmente recibe este nombre aquella arma corta o de mano cuya concepción mecánica incluyan la recámara en el cañón y este último sea de anima rayada, puede ser monotiro, politiro, de uno o varios cañones o semiautomática.



Parabellum: (n. sus.) Palabra derivada del latín que significa "para la guerra". Es actualmente usada como nombre propio de las pistolas semiautomática comúnmente conocida en USA como "Luger". Pedersoli, Davide &C.. Via Artigiani, 57, 25063 Gardone VT (BS), Italia.

Pistón / Fulminante Actualmente se considera como sinónimo de cápsula fulminante, pero antes de la aparición del cartucho, en las armas de avancarga, fue el sistema de ignición que sustituyó a la llave de chispa y que dio nombre a las armas de pistón también llamadas de percusión. Se atribuye su invento al inglés Joseph Eggs, en 1815, y consistía en un simple cilindro pequeño y hueco, generalmente de cobre, donde se alojaba el cebo, de fulminato de mercurio.

PmK: (Abreviatura/Abbreviation) Phosphor-geschoss mit Stalkern, munición de origen alemán de tipo perforante-incendiario de uso exclusivo en la Luftwaffe (Fuerza Aérea Alemana) durante la segunda guerra mundial, el proyectil contenía fósforo blanco y un núcleo de acero. Una variante del PmK fue el PmK nA (nA, neuer art= nuevo tipo).

Politiro: Clase particular de Armas antiguas que podían realizar más de un disparo en forma continuada o simultánea, gracias a que disponían de por lo menos más de dos cañones. La carga se tenía que realizar manualmente después de cada serie de disparos.

Poncharra, llave a la: Carabina militar de tirador de elite francés modelo 1837 caracterizada por una llave o eslabón que tenía el muelle real colocado detrás del martillo. La rama más grande de éste muelle actúa sobre la nuez por medio de un pequeño perno o cadeneta que suaviza el funcionamiento y la rama pequeña actúa sobre el fiador o palanca de disparo permitiendo eliminar el pequeño muelle de los sistemas anteriores. Este nombre por extensión se aplica a todas las llaves de percusión con muelle trasero. Hacia 1840 éste sistema se generaliza en las armas de percusión de los principales ejércitos del mundo.



Punta Hueca: Un tipo de proyectil con una cavidad formada en su punta, diseñado para obtener una máxima expansión al impactar el blanco. El uso de proyectiles de punta hueca está prohibido desde la Convención de Hage de 1899. **Rastrillo:** La parte del mecanismo que es golpeada por una pieza con pedernal, produciéndose una lluvia de chispas. En algún momento fue llamado martillo.

Recámara: parte trasera del cañón o donde finaliza este. En el caso del revólver, cada uno de los alvéolos del tambor.

Rueda, llave de: Inventada en los primeros años del siglo XVI, según algunos entre 1509 - 1515 en Nüremberg (Alemania). Es primer mecanismo de ignición de las armas de avancarga en utilizar el choque de una piedra de chispa o pedernal contra el acero para producir el encendido de la pólvora. La llave de rueda, también llamada de rosa o de fuego, consistía en una rueda dentada, que al girar rápidamente contra una piedra blanda, piedra de fuego o piritas le hacía despedir chispas que encendían la pólvora del cebo (polvorín) colocada en la cazoleta, la que a su vez como en todos los sistemas desde la llave de mecha hasta la invención del fulminante, pasaba por el oído a dar fuego a la pólvora de la recámara.

Recalibrado parcial de la vaina: Operación correspondiente a la recarga de cartuchos metálicos en la que solo se recalibra el cuello de la vaina. Solo se recomienda el Neck size o recalibrado parcial si las vainas (casquillos) que se van a recargar fueron y serán disparadas siempre en la misma recámara.

Retroceso / Patada: Movimiento longitudinal hacia atrás producido como efecto del principio físico de la tercera ley de Newton de acción y reacción.

Revolver: (n. Sus.) Un arma corta de repetición en la que los cartuchos son cargados en un cilindro con múltiples recámaras, el cual gira en cada disparo y enfrenta la recámara con el cañón.



S&W: (n. Sus.) Abreviatura de la marca Smith & Wesson, uno de los más importantes fabricantes de armas Estadounidenses desde 1850.

Semiautomático: (adj.) Término utilizado para describir las armas que emplean parte de la energía producida por la expansión de los gases cuando se efectúa un disparo para aprovisionar y accionar el sistema de disparo para el próximo tiro. Un arma semiautomática disparara solo de a un tiro, es decir cada vez que la cola del disparador el presionada, la cola del disparador debe ser liberada luego de cada tiro.

Serpentín: (n. sus.) (Mz. Av.) Ver Mecha, llave de.

Machlock. Shrapnel: (n. Sus.) Tipo de bola de acero eyectado de una granada con la detonación.

SMLE: (Abreviatura) Short Magazine Lee Enfield Rifle. Literalmente: rifle corto con cargador Lee Enfield.

Pólvora sin humo: (n. Sus) Pólvora moderna, inventada durante la década de 1880, por el francés M. Vielle. Contiene base de nitrocelulosa o nitroglicerina. Al igual que la pólvora negra, ésta es negra en color pero esto es debido a la capa de grafito que contiene. Es una sustancia inflamable más que explosiva, y presenta un quemado progresivo. Este tipo de quemado es controlado por la forma y tamaño de los gránulos. Las pólvoras de quemado rápido (ej, Bullseye) son usadas generalmente en pistolas, mientras que las quemado lento (IMR 4064) son usadas en rifles.

Stecker / Set Trigger (double set trigger or single set trigger) / Al Pelo (gatillo o cola del disparador): (n. sus.) (Mz. Av.) Vocablo alemán que denomina a un ingenioso y delicado mecanismo que tiene como finalidad sensibilizar el gatillo, normalmente lo construían hábiles relojeros. Constituido por palancas y muelles planos, no formaba parte de la llave. Este mecanismo se ponía en tensión ("cargado o armado") y así se quedaba hasta que una ligerísima presión del tirador sobre la cola del disparador lo



hacia saltar, desenganchando el martillo. Hay dos tipos básicos: Inglés o "A la inglesa": el stecker se "armaba" al empujar la cola del disparador hacia delante, y se disparaba al presionarla hacia atrás; típico de las pistolas de duelo. El otro tipo de stecker es el de dos colas de disparador o doble gatillo, el posterior, al ser presionado armaba el anterior, el cual apenas es tocado, dispara el arma. Este último tipo todavía se utiliza en muchas armas de calidad.

Stick-Bomb: (n. sus.) Granada de mano germana de mango de madera (WWII)

Subfusil (Subametralladora): (n. sus.) Un arma de hombro que dispara cartuchos de pistola y que es capaz de hacerlo con repetición semiautomática y/o automática. La primera de estas armas fue la Villar-Perosa italiana, presentada en la Primer Guerra Mundial. Esta arma no tuvo gran éxito, pero la Bergmann MP-18 alemana que apareció poco después, sí lo fue. Los subfusiles son de uso común hoy en día incluyendo el Uzi, producido por Israel Military Industries, y el MP-5, fabricado por Heckler & Koch.

Thouvenin, Sistema de / Plumilla, sistema de / Espiga, sistema de / Sistema adoptado en Francia en 1846, reemplazando al Sistema Delvigne. Consistía en una espiga, plumilla o cilindro de hierro de aproximadamente 9 mm. de diámetro por 4 cm. de longitud, colocado en el centro de la cara interna del tornillo obturador de la culata (cierre trasero del cañón), siguiendo el eje del ánima del arma. Al cargar el arma, la pólvora se depositaba alrededor de tal espiga o "plumilla", mientras que la bala de forma cilíndrica ojival, se detenía sobre la base plana de la espiga. Dos golpes con una baqueta trabajada especialmente en su extremo para conservar el perfil ojival de la bala, bastaban para deformar el plomo blando del proyectil, gracias a la ligera penetración de la espiga en la base de la misma, obligando a este a tomar las estrías, evitando también que los gases del disparo sobrepasen la bala, mejorando la



precisión, aumentando la velocidad de recarga (cercana a las armas de ánima lisa) y el alcance efectivo (1000 metros).

Trazador / Trazadoras, balas: (n. sus.) proyectiles que resplandecen en su trayectoria indicando su curso, como ayuda para apuntar.

Trayectoria: (n. sus.) The vertically curved path taken by a bullet after it leaves the barrel of a gun. If you draw an imaginary straight line exactly parallel to the center of the bore, the bullet will fall away from that line.

UMC: (Abreviatura/Abbreviation) Union Metallic Cartridge Co.

Vaina (casquillo): Como componente del cartucho metálico, es el vaso contenedor de la pólvora, en el que se realiza su combustión tras el disparo y además, ensambla a los demás componentes: la bala y el fulminante o pistón. También suele recibir el nombre de casquillo. La vaina (casquillo) es el único componente del cartucho que se puede aprovechar para un nuevo empleo, por medio de la recarga. Pueden ser de diversos materiales: latón, acero, aluminio, plástico. El cuerpo de la vaina y/o casquillo, destinado a contener la pólvora en su interior, presenta distintos perfiles. **Recto / Straight**, casi todas las vainas de arma corta, con cuello / **Bottlenecked**: presenta un agolletamiento cerca de la boca, con una notable reducción del diámetro. **Varmint:** (adj.) Denominación que recibe la cartuchería específica para la caza de alimañas (lobo, chacal, zorro, gato salvaje, vizcacha, etc.). Generalmente se considera que la caza varmint, muy extendida en USA, constituye una modalidad intermedia entre la caza mayor y la caza menor, caracterizada por el uso de rifles o carabinas a grandes distancias sobre objetivos de tamaño reducido, en donde se precisan armas y cartuchos que proporcionen a pequeños proyectiles una velocidad inicial grande y una trayectoria tensa. Ej.: .22" LR en el límite inferior, .222" Remington, .223" Remington, .22" Varminter, etc.



Velocidad inicial / V_0 Es la velocidad de traslación del proyectil en el instante en que abandona la boca de fuego del cañón del arma para iniciar su trayectoria. Se representa con el símbolo V_0 ; en los países en que rige el sistema métrico decimal, se expresa en metros por segundo (m/s) o sea la distancia en metros que ese proyectil recorrería en un segundo si conservase esa velocidad. En los países anglosajones se expresa en pies por segundo (ft/s).

Walther: Dirección postal: GmbH B.P. 4325, D-7.200 Ulm - Alemania

WCF: (Abreviatura/Abbreviation) Winchester Center Fire

Wea: (Abreviatura/Abbreviation) Relativo a los cartuchos diseñados por Roy Weatherby.

White, Rolling: Propietario de la patente que permitía la utilización de cartuchos metálicos en revólveres de tambor con recámaras taladradas de lado a lado. Patente que cedió a Smith & Wesson hasta 1869.

Whitworth, Joseph: ingeniero inglés nacido en Stockport (Manchester) en 1803 y muerto en Montecarlo en 1887. Considerado el mejor mecánico inglés de la época. Inventor del cañón de estriado poligonal (hexagonal) que utilizaba una bala de sección también hexagonal, patentado en 1854. Los fusiles Whitworth (denominación oficial: Whitworth Military Target Rifle) fabricado por la Whitworth Rifle Company de Manchester, fueron diseñados para reemplazar al Enfield P.53, sin embargo no llegó a convertirse en un arma militar, por lo que terminó cosechando éxitos en los polígonos, como el de Wimbledon, donde se adjudicaba todos los premios. En la práctica en un Whitworth con cañón perfectamente limpio, el único límite eran los instrumentos de mira metálicos, los Sharpshooters confederados que lo utilizaron en la guerra de la Secesión disparaban a oficiales de la Unión a distancia de 700 u 800 metros.



Win: (Abreviatura/Abbreviation) Empleada para dar nombre a los cartuchos diseñados o producidos por Winchester ej.: .284 Win Magnum.

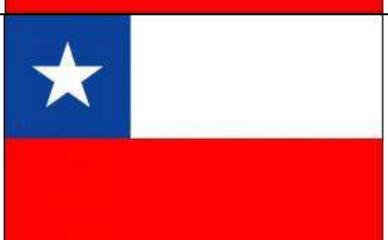
Winchester, Oliver F.: (1810-1880) Industrial norteamericano presidente de New Havens Arms Co. que más tarde pasó a ser Winchester Repeating Arms Company (W.R.A.Co.). Bajo su patrocinio Benjamin Thylor Henry puso a punto un cartucho calibre .44 de fuego anular, que fue el origen inmediato del fusil Henry y este el predecesor próximo del Winchester de palanca modelo 1873 ya en el legendario .44-40 WCF, aparte de este, se encuentran en la lista de cartuchos famosos, dentro de los rimfire que aun se utilizan el .22" y entre los de fuego central: el .30-30 (1895), .308 (1952), .357 Mg (1978), etc..

WRF: (Abreviatura/Abbreviation) Winchester Rim Fire.

Yunque: Protuberancia que forma parte de la cápsula, cuando esta es de tipo Boxer, o de la propia vaina y/o casquillo cuando la cápsula es de estilo Berdan. Es el objeto pasivo que colabora a la producción del disparo al ser golpeado el fulminante por el percutor.



Laboratorios Integrantes del GITBAF

JOSE DANIEL GUDAUSKAS	
MARIO FEDERICO ROJAS	
EDUARDO MAKOTO SATO	
RAFAEL CARES SEPULVEDA	
JORGE CURKOVIC BUJAK	
JOHN JAIRO AVILA	
LEOPOLDO ORLANDO GONZALEZ GARAVITO	



EDUARDO MACIAS ALVARENGA	
EDWIN EDGARDO FERNANDEZ	
PEDRO SOLIS CASADOME	
JOSÉ ANGEL JIMENEZ JIMENEZ	
ADOLFO OVIDIO BUSTA OLIVAR	
RAÚL RIZZO BOESCH	



JESUS LIBRADO ORTIZ Y CASTAÑEDA	
OSCAR ENRIQUE PEREZ MACIN	
JOSE NOE CASTAÑEDA RAMIREZ	
OSWALD MEDRANO MORA	
ANTONIO LOAYZA MIRANDA	
JORGE WASHINGTON RODRIGUEZ AGUILAR	



**FREDDY RAMON ESCALONA
ANDRADE**

