

B
a
l
í
s
t
i
c
a

Balística Forense



Forense

ISBN 958 97156-9-9



Dirección Nacional Cuerpo Técnico de Investigación



Balística Forense



Dirección Nacional Cuerpo Técnico de Investigación

Luis Camilo Osorio Isaza

Fiscal General de la Nación

Luis Alberto Santana Robayo

Vicefiscal General de la Nación

Judith Morante García

Secretaria General

Luis González León

Director Nacional de Fiscalías

MG(R) Héctor Darío Castro Cabrera

Director Nacional CTI

Claudia Isabel González Sánchez

Directora Nacional Administrativa y Financiera

James Troy Valencia Vargas

Jefe División Nacional Criminalística CTI

Pedro Alejandro Zambrano Orozco

Coordinador Laboratorio de Balística Forense

Edición

María Carolina Sánchez Blanco

Jefe Oficina de Divulgación y Prensa

Cristina Díaz Vásquez

Profesional Universitario II

Oficina de Divulgación y Prensa

Fotografía

Área de fotografía y Video CTI Nacional

Diseño e impresión

Imprenta Nacional de Colombia

2005

La totalidad de este documento se puede consultar en la página www.fiscalia.gov.co. Se autoriza su reproducción total o parcial citando la fuente. Prohibida su venta.

ISBN 958-97156-9-9

Contenido

	Página
Presentación	7
Balística forense	9
Elementos que se analizan	10
Análisis realizados en las seccionales (Balística de Campo)	10
Análisis realizados en los LABICI (Laboratorios de Balística Forense)	11
Recolección, clasificación y embalaje de los elementos hallados en el lugar de los hechos	12
Descripción, identificación y análisis de armas de fuego, cartuchos, vainillas y proyectiles	13
Determinación del calibre y marcas de armas empleadas .	13
Estudios balísticos comparativos	14
Sistema integrado de identificación balística	15
Análisis de residuos de disparo en prendas	16
Estudio de heridas y trayectorias en el cuerpo humano a partir del protocolo de necropsia	16
Residuos de disparo en armas de fuego	17
Estudio para revelado de números seriales en armas de fuego	18
Reconstrucción de los hechos (en inspección judicial) - Trayectorias en lugares físicos, vehículos y recintos	19
Asesoría especializada	22
GLOSARIO	23
BIBLIOGRAFÍA	25

Presentación

Para la Dirección Nacional del Cuerpo Técnico de Investigación es motivo de orgullo presentar a todas las autoridades judiciales la cartilla “Balística Forense”.

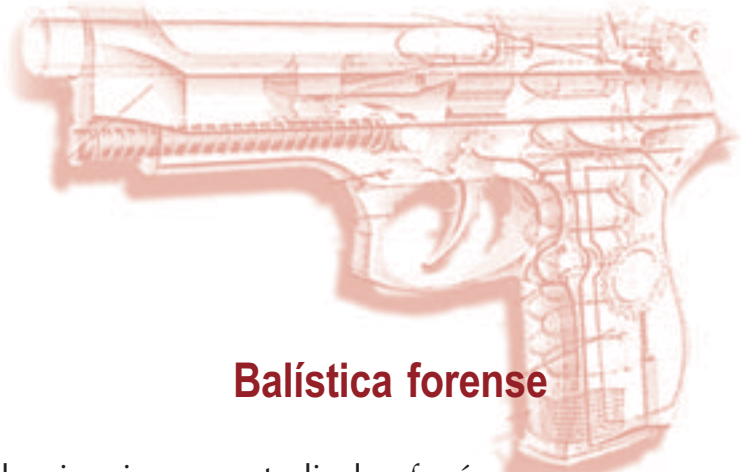
Este documento posee información detallada del servicio especializado prestado por el área de Balística en nuestros laboratorios estratégicamente ubicados en el territorio nacional.

Nuestro País durante muchos años ha padecido los efectos de la violencia en todas sus formas y en especial los delitos en los cuales se encuentran involucradas las armas de fuego, es por ello que el Cuerpo Técnico de Investigación pone a disposición, sus ocho Laboratorios de Balística Forense ubicados en Barranquilla, San José de Cúcuta, Bucaramanga, Guadalajara de Buga, Bogotá, Cali, Medellín y Pereira, dirigidos y operados por profesionales altamente calificados, apoyados con tecnología de punta, permitiendo de esta manera dar respuesta oportuna y de alta confiabilidad en los experticios requeridos por las autoridades judiciales, con el fin de resolver adecuadamente todos los interrogantes formulados, relacionados con los elementos materia de prueba y evidencia física de hechos donde se encuentran involucradas las armas de fuego.

Estamos seguros que esta cartilla fomentará el trabajo en equipo entre investigadores, peritos y autoridades encargadas de administrar justicia.

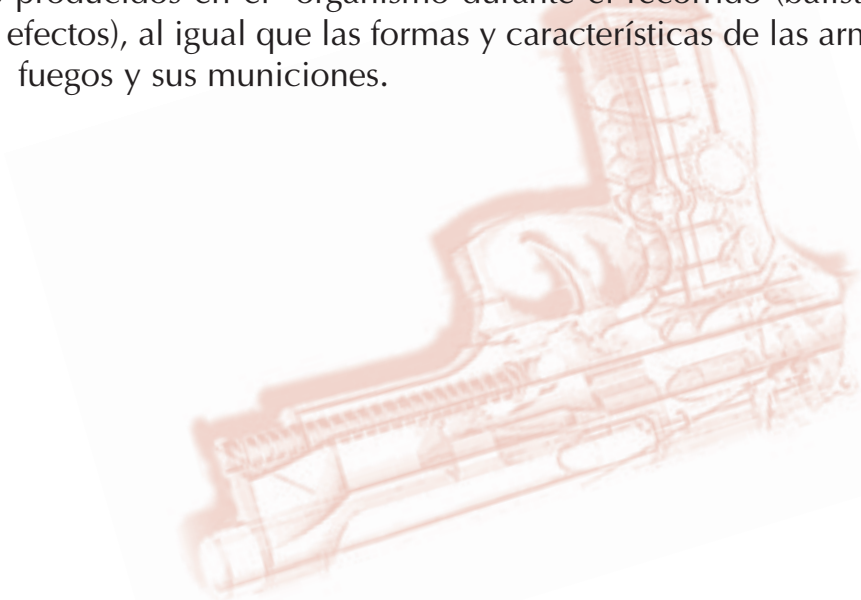


MG(R) Héctor Darío Castro Cabrera
Director Nacional Cuerpo Técnico de Investigación



Balística forense

Es la ciencia que estudia los fenómenos que ocurren en el interior del arma durante el disparo de un proyectil (balística interna), su trayectoria desde el momento que abandona la boca de fuego del arma hasta su impacto (balística externa) y los efectos producidos en el organismo durante el recorrido (balística de efectos), al igual que las formas y características de las armas de fuego y sus municiones.



Elementos que se analizan



Armas de fuego
proyectiles
fragmentos
vainillas
munición
perdigones
postas

Prendas de vestir y elementos con residuos de disparo y restos óseos que requieran estudio balístico.

Análisis realizados en las seccionales (Balística de Campo)

En estudios de campo, los peritos expertos en Balística Forense de las seccionales del Cuerpo Técnico de Investigación, apoyan a las autoridades judiciales en:

- Recolección, clasificación y embalaje de los diferentes elementos, materia de prueba “EMP” o evidencia física “EF”, hallados en el lugar de los hechos.
- Descripción, identificación y análisis de armas de fuego, cartuchos, vainillas y proyectiles.
- Estudio de las heridas y trayectorias en el cuerpo humano a partir del protocolo de necropsia o historia clínica.
- Reconstrucción de los hechos (en inspección judicial), inspección judicial a trayectorias en lugares abiertos o cerrados, vehículos y aeronaves, etc.

Análisis realizados en los LABICI (Laboratorios de Balística Forense)

Los estudios balísticos especializados son realizados en los laboratorios regionales de Balística Forense, ubicados en Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Buga, Cali, Cúcuta, Pereira y Medellín, éstos apoyan las siguientes actividades:

- Clasificación de elementos recibidos para estudio.
- Descripción, identificación y análisis de cartuchos, vainillas, proyectiles y armas de fuego.
- Estudios de heridas y trayectorias en el cuerpo humano a partir del protocolo de necropsia.
- Reconstrucción de los hechos (en inspección judicial).
- Restauración de números seriales en armas de fuego.
- Inspección judicial para determinar trayectorias en lugares abiertos o cerrados, vehículos y aeronaves, etc.
- Análisis de residuos de disparo en armas y lugares físicos.
- Reconstrucción y diagramación de las trayectorias en el cuerpo humano.
- Determinación del rango de distancia de disparo a partir de las prendas de vestir de la víctima o lesionado.
- Estudios comparativos de proyectiles y vainillas.



**MACROSCOPIO DE COMPARACIÓN
BALISTICA**



SISTEMA



- Asesoría técnico - científica a las autoridades judiciales en el área de balística.
- Ingreso y correlación de casos en el Sistema I.B.I.S.

Recolección, clasificación y embalaje de los elementos hallados en el lugar de los hechos



En el lugar de los hechos comúnmente se encuentran, armas de fuego, cartuchos, vainillas, proyectiles, fragmentos, perdigones, postas, taco, o pistón de potencia, camiseta o blindajes, residuos de pólvora en superficies como prendas, muebles, puertas y paredes, etc. El buen manejo de este material permite obtener óptimos resultados

en el laboratorio y por ende, llegar al esclarecimiento de los hechos investigados.

Las armas de fuego deben ser embaladas en cajas para evitar roces y el desprendimiento de evidencias trazas (material orgánico como sangre, masa encefálica y pelos, etc.). Los cartuchos, proyectiles, vainillas y demás elementos pequeños deben ser embalados individualmente usando papel corriente, siempre dejándolos secar. Las prendas que tengan orificios producidos por proyectil disparado con arma de fuego deben ser secadas completamente antes de proceder a su embalaje, colocando una hoja de papel limpio sobre la zona que registra

orificios, para finalmente acomodarla dentro de una bolsa de papel manila. Todos los elementos deben ser marcados, embalados y etiquetados perfectamente para garantizar la correspondiente cadena de custodia.

Descripción, identificación y análisis de armas de fuego, cartuchos, vainillas y proyectiles

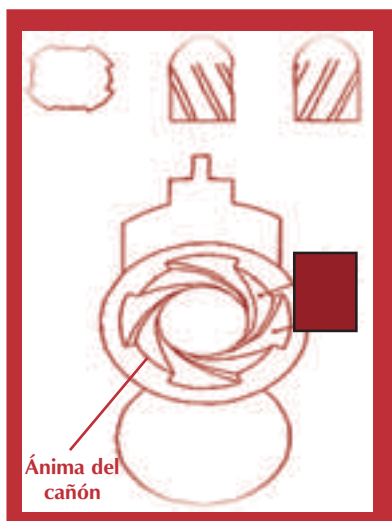
Consiste en realizar un minucioso análisis a los elementos que la autoridad necesita que se le describan, determinando a qué arma corresponden (calibre, marca y modelo) que probablemente se relacionan con la evidencia estudiada.

Se aportan las características técnicas de las armas para que el funcionario judicial aplique el Decreto No. 2535 de diciembre 17 de 1993 y demás disposiciones legales vigentes al respecto, clasifique y determine si son de uso privativo de las Fuerzas Militares, defensa personal o armas prohibidas.



Determinación del calibre y marcas de armas empleadas

A partir del proyectil o la vainilla incriminados, se hace un estudio de las características dejadas por el estriado del arma en el proyectil (número de estrías y macizos, ancho de los mismos y sentido de rota-



Calibrador digital para mediciones



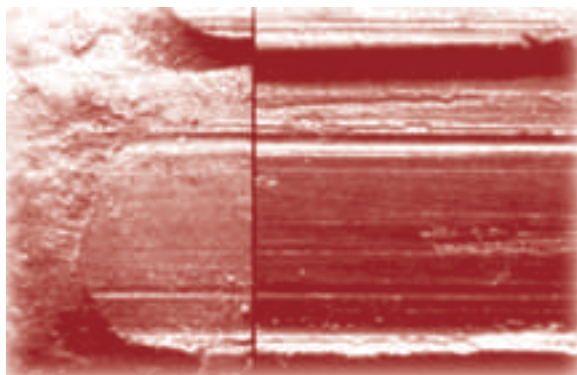
Micrómetro ocular para medición del estríado

ción) y de las señales de percusión en la vainilla (forma de aguja percutora, huella de contrarecámara, posición relativa del eyector y el extractor) y mediante el uso de una base de datos denominada Archivo GRC del FBI se establecen las posibles marcas y modelos del arma o armas de fuego que se encuentren dentro del rango de medición y características encontradas.

Estudios balísticos comparativos

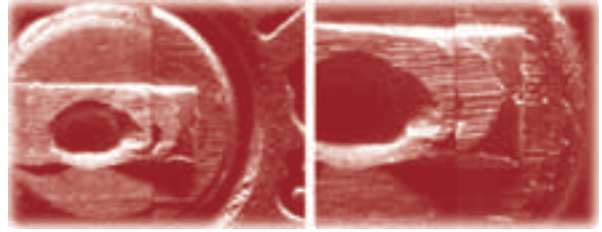
Los estudios comparativos se realizan a vainillas y/o proyectiles recolectados en el lugar de los hechos o recuperados en necropsia, que se reciben en el laboratorio con o sin el arma de fuego incriminada.

Para la realización de este estudio macroscópico comparativo, se cotejan entre sí los proyectiles y/o las vainillas incriminadas, con la ayuda del macroscopio de comparación para balística, el cual permite la observación simultánea de dos proyectiles y/o vainillas, para la búsqueda de señales individuales que serán el fundamento para demostrar identidad entre los mis-



Imágenes que muestran las señales que presentan dos proyectiles cotejados

mos. Posteriormente, el arma sospechosa es disparada en un tanque recuperador en medio acuoso de proyectiles, para obtener patrones tanto del proyectil como de la vainilla, los cuales son comparados con los proyectiles y/o vainillas incriminados, para establecer si existe o no identidad con el arma de fuego sospechosa.



Sistema integrado de identificación balística

El Sistema Integrado de Identificación Balística «I.B.I.S.», almacena en una base de datos las características microscópicas (para el proyectil de su estriado y microrayado y para la vainilla, la huella de la aguja percutora, cierre de recámara y eyector). El perito en balística forense, escoge las mejores muestras de cada grupo uniprocedente y las entrega al funcionario operador de IBIS para su ingreso -Estación de adquisición de datos “DAS” y correlación -Estación de análisis de firmas “SAS”. Cuando en el Sistema se ingresa una nueva muestra (proyectil o vainilla), mediante un Software, se comparan automáticamente las imágenes y sus características con las demás muestras que para ese momento tenga base datos y se obtiene en la Unidad SAS un reporte con aquellas que más se asemejen a la nueva muestra; de esta manera se pueden correlacionar varios casos y así lograr establecer mediante cotejo macroscópico, si un arma de fuego se encuentra involucrada en diferentes hechos delictivos. En caso de obtener resultados de correlación positivo, es decir, que exista correspondencia con otro caso o investigación, el operador IBIS solicitará al perito en balística forense, realizar el cotejo macroscópico y elaborar el dictamen. Cuando la correlación es negativa, no se emite ningún dictamen.



Análisis de residuos de disparo en prendas

Cuando un arma de fuego es disparada, por su cañón se expulsan residuos de disparo provenientes de la pólvora, proyectil, vainilla y fulminante, todos estos son elementos componentes del cartucho, los



cuales a corta distancia alcanzan el blanco y se depositan en la periferia del orificio de entrada. Para el estudio de la prenda se utiliza el Protocolo Estandarizado Interinstitucionalmente, adoptado por la Fiscalía General de la Nación mediante Resolución 0878 de Mayo 14 de 2002, el cual consiste en hacer un análisis físico, para determinar la presencia de ahumamiento, anillo de limpieza, gránulos de pólvora y

partículas metálicas; Igualmente, un procesamiento químico para establecer la presencia de nitritos (elementos componentes de la pólvora deflagrada) con el reactivo de griess modificado, el cobre con el reactivo ditioxamida mejorada y el plomo con el reactivo rodizonato de sodio mejorado. El Análisis conjunto de los hallazgos físicos y químicos encontrados en la prenda de vestir, permiten por medio de la comparación con patrones de referencia, determinar un posible rango de distancia de disparo.

Estudio de heridas y trayectorias en el cuerpo humano a partir del protocolo de necropsia

Cuando en un hecho delictivo se emplea arma de fuego y es necesario determinar las trayectorias y la distancia de disparo en la víctima,



se debe realizar un análisis de las características presentes en las heridas y determinar la presencia de fenómenos como el anillo de contusión, ahumamiento, tatuaje, morfología y dimensión de los orificios, descrip-



Trayectorias y heridas en cuerpo humano

ción, trayectoria del proyectil y ubicación de los orificios de entrada y salida.

Toda esta información se obtiene de las actas de inspección al cadáver, necropsia del occiso, historia clínica o reconocimiento médico legal de la persona lesionada. Si las zonas de impacto estaban cubiertas por ropas, se practica estudio físico y químico de las prendas que vestía la persona muerta o lesionada. Por lo tanto, es requisito indispensable que la autoridad siempre aporte copia de los documentos mencionados.

Residuos de disparo en armas de fuego

Cuando se dispara un arma de fuego, durante el proceso de disparo se depositan en el interior de su cañón residuos de pólvora combustionada o semicomburnada (nitritos y nitratos), estos son

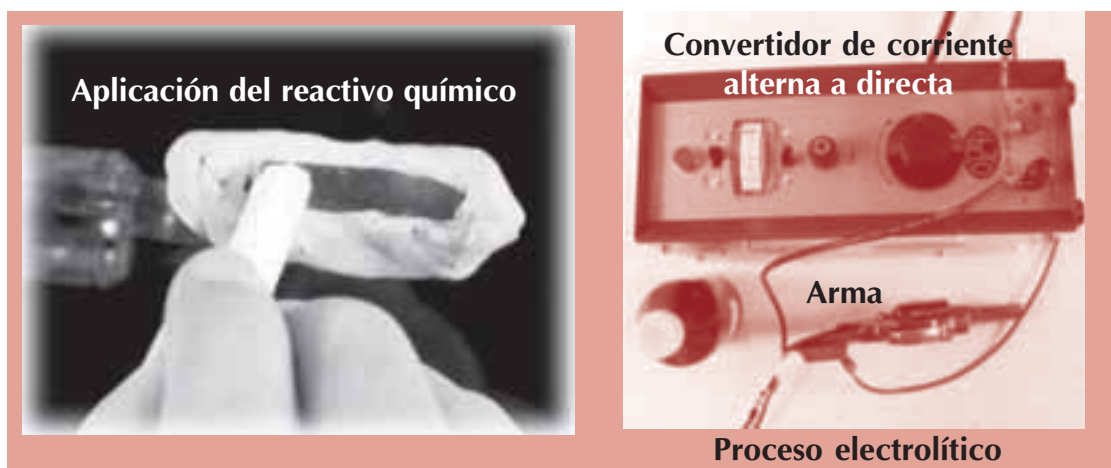


extraídos y observados con la ayuda de un microscopio estereoscópico y posteriormente sometidos al contacto con el reactivo «griess», que reacciona con una coloración siempre y cuando exista la presencia de dichos nitritos, y que el arma no haya sido objeto de una buena limpieza o contaminación, la cual podría arrojar resultados falsos positivos o falsos negativos.

Estudio para revelado de números seriales en armas de fuego



Los caracteres que conforman los números seriales o de identificación en las armas de fuego, son grabados por los fabricantes mediante presión, rayos láser o con plaquetas; el infractor comúnmente utiliza elementos de mayor dureza como lima, esmeril, etc para borrar estos números creyendo o tra-



tando de evitar la identificación de su arma de fuego. Igualmente, es posible que sobre los números originalmente grabados en fábrica, sean regrabados otros.

Los Laboratorios de Balística, en la actualidad poseen tecnología para revelar estos números borrados o regrabados por la delincuencia. Sobre la superficie alterada, se aplican pruebas físicas y químicas, mediante la ayuda de equipos especiales que permiten una observación leve, parcial o total de los números que fueron borrados y así emitir un dictamen que conlleve a la identificación del propietario del arma.

Reconstrucción de los hechos (en inspección judicial)

Trayectorias en lugares físicos, vehículos y recintos

En la escena

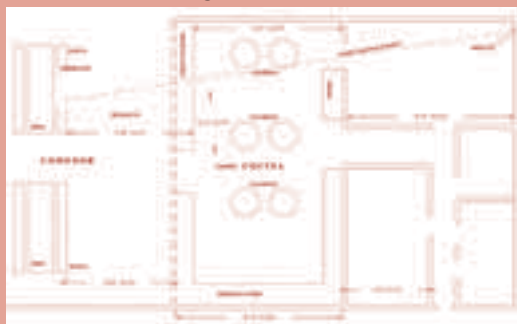
Cuando se presentan atentados, homicidios o lesiones personales causadas con armas de fuego, ya sea en recinto cerrado o en campo

abierto, pueden quedar vacíos o dudas en cuanto a las condiciones reales de los hechos, es decir, posición y ubicación de víctima, victimario y testigos, sitio desde donde se produjeron los disparos, distancia de disparo, dirección y trayectoria de los proyectiles en el sitio y las víctimas, en especial cuando las declaraciones o testimonios no concuerdan con los dictámenes médico legales, es necesario realizar una reconstrucción de hechos.

En una reconstrucción de hechos, se realiza una materialización física de trayectorias y fijación fotográfica y topográfica del sitio de los hechos y todas las evidencias halladas en sus superficies como im-

pactos en muros, orificios en puertas, ventanas y residuos de disparo, etc. Igualmente, las posiciones y ubicaciones de quienes intervienen en los hechos, como sindicados, testigos, lesionados y una persona con características morfológicas y corporales similares a las del ociso, con la ayuda de instrumentos y equipos de medición y fijación, se recolectan datos y mediciones, para cada una de las versiones. Posteriormente, en el Laboratorio de Balística estos datos se analizan y procesan para obtener como resultado de esta reconstrucción una serie de gráficas, fotografías y planos que ilustran a la autoridad para concluir cuales fueron las posibles condiciones de cómo sucedieron los hechos.

VISTA EN PLANTA



VISTA EN PERFIL



En vía pública



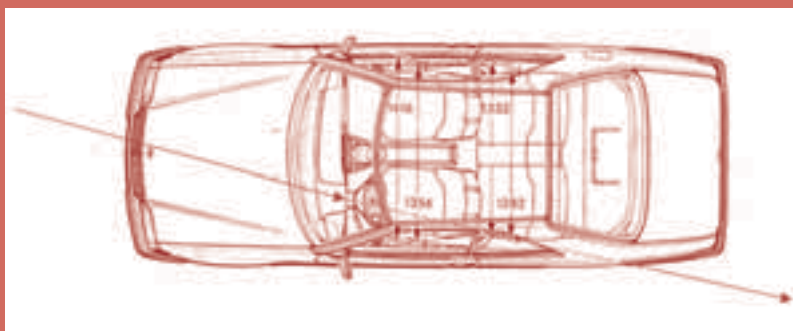
En vehículos

Cuando un vehículo ha sido blanco de uno o más disparos con armas de fuego, en atentados, homicidios y lesiones personales, etc.,

Vista Lateral



Vista Superior



es necesario determinar variables como el lugar desde donde se produjeron los disparos, trayectorias, tipo de arma y calibre, posición de los tiradores (victimarios), posición de las víctimas al interior del vehículo y distancia de disparo. En muchas ocasiones solo se presentan dudas en cuanto al tipo de arma y su calibre, para lo cual solo es necesario realizar un análisis balístico del vehículo y sus evidencias por parte del perito en el lugar donde se encuentre ubicado, allí se efectuará una materialización y fijación fotográfica de trayectorias y orificios, toma de muestras para residuos de disparo; información que será analizada en el laboratorio para emitir un dictamen que brinde respuesta a los interrogantes, apoyado con fotografías y gráficas de materialización de trayectorias.

Cuando se generen dudas en cuanto a posiciones víctima-victimario, lugar de los disparos, distancia de disparo, posiciones y ubicaciones, se realizará un procedimiento similar a la reconstrucción de los he-

chos, en la escena del delito con la presencia de los intervinientes para sus respectivas versiones.

Asesoría especializada

Cuando surgen dudas alrededor de una investigación y específicamente en hechos delictivos con armas de fuego, la autoridad judicial puede contar con el apoyo profesional de los peritos en balística forense en:

- Análisis o interpretación de dictámenes y protocolos de necropsia, etc.
- Aplicación de los aspectos técnicos de la legislación vigente para armas de fuego y municiones.
- Redacción y formulación de cuestionarios para el examen de evidencias.
- Reconstrucción y análisis de testimonios.

GLOSARIO

Proyectil: Elemento que hace parte del cartucho y es expulsado fuera del cañón del arma cuando se produce el disparo. Hay proyectiles de muchas formas, constituciones y calibres.

Fragmento: Parte de un proyectil, que generalmente proviene del rompimiento o fraccionamiento de éste por choque contra superficie de mayor dureza.

Vainilla: Elemento componente del cartucho, que contiene la pólvora y el fulminante; las hay de diferentes formas, tamaños y calibres.

Cartucho: Unidad de carga del arma de fuego, compuesto por vainilla, fulminante, pólvora y uno o más proyectiles.

Taco: Componente del cartucho para escopeta, que separa la pólvora de la carga de proyectiles múltiples, generalmente es plástico y en forma de copa.

Pistón: Otro nombre utilizado para denominar al taco del cartucho para escopeta.

Perdigones: Proyectiles de forma esférica de diferentes diámetros, menores a 4 milímetros, los cuales conforman la carga de cartuchos de proyectiles múltiples para escopeta; diseñados para la cacería menor o de aves.

Postas: Proyectiles de forma esférica de diferentes diámetros, mayores a 4 milímetros, los cuales conforman la carga de cartuchos de proyectiles múltiples para escopeta; diseñados para la cacería mayor o de animales de pelo.

Estría: Surco impreso en bajo relieve en el cuerpo de un proyectil, por acción del proceso de disparo a través del alma estriada del cañón del arma de fuego.

Macizo: Superficie dejada en el cuerpo de un proyectil por la formación de dos estrías consecutivas, por acción del proceso de disparo a través del alma estriada del cañón del arma de fuego.

Arma de fuego: Ensamble de un cañón y accesorios desde el cual son impulsados uno o varios proyectiles por productos de la combustión.

Dispersión: Es la distribución que presentan los proyectiles múltiples, cuando inciden en un blanco, la forma que dibujan es lo que se denomina «patrón de dispersión», el cual se acostumbra a medir como un diámetro.

Residuos de disparo: Son los elementos que salen de la boca de fuego del arma cuando el proyectil es disparado. Generalmente están formados por gránulos de pólvora combustionada, semicombustionada o cruda, partículas metálicas procedentes del proyectil y el fulminante de la vainilla, tales como plomo, cobre, bario y antimonio.

Número serial: Un número conformado por varios caracteres (numéricos y alfanuméricos) que presenta el arma de fuego con el fin de identificarla individualmente, el cual es estampado por la casa fabricante y sirve como registro para realizar el rastreo de información sobre su comercialización.

Sistema IBIS: Sistema Integrado de Identificación Balística, el cual se encuentra en RED nacional, con estaciones en Bogotá (Fiscalía, Policía Nacional, Departamento Administrativo de Seguridad -DAS-, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses), Cali (Medicina Legal) y Medellín (Fiscalía), el cual está conformado por la Unidad DAS y la unidad SAS.

Unidad DAS: Estación de adquisición de las muestras encargada de incluir los datos demográficos y las imágenes del proyectil y de la vainilla, en el sistema Integrado de Identificación Balística «IBIS»

Unidad SAS: Estación de análisis y correlación de las imágenes adquiridas del proyectil y la vainilla, con las imágenes presentes en la base de datos en el sistema Integrado de Identificación Balística «IBIS»

BIBLIOGRAFIA

Manual de Operación del Sistema Integrado de Identificación Balística «IBIS COLOMBIA», Comité Interinstitucional de Balística Forense, Subcomité IBIS, Bogotá, 2004, Bogotá, 65 p.

Manual de Procedimiento para el manejo de Elementos Físicos de Prueba en el Lugar de los hechos, Dirección Nacional de Instrucción Criminal, Cuerpo Técnico de Policía Judicial, División Criminalística, 1991, Bogotá, 161 p.

Instructivo para el Manejo de Evidencias en Balística Forense, Laboratorio de Referencia Nacional del C.T.I. Área de Balística Forense, Bogotá, 1996, 4 p.



