

# 1ª Parte

## Curso de Balística

Balística es la ciencia que estudia el movimiento de los cuerpos pesados lanzados al espacio. Desde un punto de vista más acorde con el tema que nos ocupa, la definiríamos también como el estudio del movimiento y evolución de los proyectiles disparados por armas de fuego.

La balística es una disciplina científica compleja e íntimamente relacionada con otras ciencias como las matemáticas, la física y la química, especialmente en los aspectos de la termodinámica, la metalurgia, la aerodinámica, la óptica, y un largo etcétera, puesto que se ocupa de todos los fenómenos que relacionan el proyectil con el medio, desde el momento en que este, partiendo de una situación de inactividad o reposo, inicia su movimiento dentro del arma, donde adquiere la velocidad necesaria para impulsar su desplazamiento por el aire, hasta impactar con un cuerpo donde se introduce y al que cede la energía cinética, quedando nuevamente en reposo.

Este movimiento determina el que la balística quede dividida en tres partes fundamentales:

**1 Balística interna.** Estudia los fenómenos que ocurren en el interior del arma desde que el fulminante es iniciado, deflagrando la pólvora cuyos gases producen la presión que impulsa el proyectil a través del cañón, con un movimiento de aceleración, hasta que abandona la boca de fuego.

**2 Balística externa.** Realiza el estudio del proyectil en su vuelo a través del aire hasta llegar al blanco, cómo se realiza ese recorrido y qué fuerzas y circunstancias concurren en él.

**3 Balística de efectos o terminal.** Se ocupa del comportamiento del proyectil al impactar y atravesar el material al que va destinado y sobre el que ha de actuar.

El estudio de la balística se centra en el estudio de las fuerzas, trayectorias, rotaciones y comportamientos diversos de los proyectiles en diferentes ambientes de empleo, además de la forma del proyectil, sustancias, temperaturas, presiones gaseosas, etc., situaciones que suceden en las diferentes fases del disparo, desplazamiento del proyectil a lo largo del ánima y salida al exterior, trayectoria e impacto. El estudio de la balística centrado en las armas de fuego es parte de los estudios forenses.

### Balística interna

Como hemos dicho, se ocupa de los fenómenos que ocurren en el interior de un arma de fuego para que esta pueda poner en movimiento un proyectil. Esta acción se realiza utilizando una fuerza que, en las armas de fuego, es la expansión de los gases producidos por la combustión de la pólvora.

En las armas de fuego modernas las fases del funcionamiento, en lo que respecta a balística interna, son las siguientes:

- a) El cartucho contenido en la recámara tiene unas dimensiones aproximadas similares al tamaño de esta y se encuentra sujeto por detrás por el bloque o plano de cierre, y por delante por la pestaña del culote o por la boca de la vaina que se apoya en la parte delantera de la recámara. También puede estar fijado en su parte delantera por la forma abotellada de la vaina, en cuyo caso la recámara ha de corresponderse con esa forma. Llamamos a la distancia existente entre el apoyo posterior y el anterior del cartucho “cota de fijación”.
- b) Al actuar el mecanismo de percusión, se golpea el pistón y se comprime la mezcla fulminante contra el yunque situado en el culote de la vaina, con lo que los miligramos de fulminante se transforman a una altísima velocidad en una llamarada que se propaga a través de los oídos de la cápsula iniciadora, encendiendo la pólvora que, al ser un explosivo pulverulento, comienza a arder por toda la superficie de sus granos.
- c) De este modo, los gases formados presionan fuertemente dilatando la vaina, que ahora se apoya lateralmente en las paredes de la recámara, mientras por detrás lo hace en el plano de cierre, y por delante, la bala, liberada del engarce de la vaina por la dilatación y presionada por los gases desde atrás hacia delante, comienza su avance. En este momento los gases tratan de adelantarla; poco después el proyectil encuentra el rayado, que la somete a un movimiento de rotación. El recorrido de la bala desde que abandona la vaina hasta que toma el rayado se llama “vuelo libre”.
- d) La dilatación de la vaina hace que quede herméticamente cerrada la salida de los gases hacia la parte trasera del arma, por lo que siguen presionando hacia delante durante el recorrido de la bala por la superficie del ánima. Al mismo tiempo, la deflagración de la pólvora sigue propagándose por toda la superficie de ésta, de tal manera que el vaso que contiene los gases se va ampliando a la vez que se van produciendo nuevos gases. En este punto, la bala experimenta una gran aceleración que la hace adquirir la velocidad inicial, velocidad que se modifica, cuantitativa y cualitativamente al tomar el rayado y comenzar su movimiento de rotación para adquirir mayor velocidad, estabilidad y penetración, una vez que salga de la boca de fuego del arma. El tiempo en que ocurren todos estos fenómenos de percusión, ignición, deflagración y recorrido de la bala por el ánima es en las armas portátiles modernas de unos 3 a 8 milisegundos.

La presión de los gases de la pólvora en armas portátiles alcanza valores de hasta 4.000 kilopondios por cm<sup>2</sup>, aunque en armas cortas suele ser sensiblemente inferior y tiene su punto más alto, aproximadamente, cuando la bala está tomando el rayado. Esta altísima presión requiere una recámara resistente, por lo que en las pruebas se la somete a una sobrepresión de un 25 por 100.

## **Balística externa**

Es la que estudia el movimiento del proyectil desde que abandona el arma hasta que impacta en el blanco.

La **Trayectoria balística** es la trayectoria de vuelo que sigue un cuerpo sometido únicamente a su propia inercia interaccionando con la fuerza de la gravedad. La ciencia que estudia el fenómeno balístico en general se denomina Balística, dentro de esta ciencia la trayectoria balística se estudia dentro del campo de la **balística exterior**. La trayectoria balística con la sola fuerza de gravitación terrestre forma una parábola, pero

la existencia de otras fuerzas en la realidad como puede ser: la fuerza de coriolis (efecto de la tierra rotando), la resistencia aerodinámica (atmósfera), la fuerza de sustentación, etc. hace que la trayectoria real sea algo diferente de una parábola. Algunos de los proyectiles se denominan a pesar de esta definición 'balísticos' haciendo hincapié que no existe propulsión nada más que en su fase inicial de lanzamiento ('rama caliente'), un ejemplo de ello son los Misiles balísticos que en su fase de caída carecen de autopropulsión.

En el estudio de esta rama de la balística, juegan una serie de conceptos importantes que definimos a continuación:

A) **Trayectoria.** La definimos como aquella línea imaginaria descrita por el centro de gravedad del proyectil durante su recorrido en el aire. El origen de la trayectoria se encuentra en el centro de la boca del arma, en el momento en que se efectúa el disparo. Por otro lado, se conoce como vértice de la trayectoria el punto más elevado de esta relación al horizonte del arma. Como ya se ha dicho, los proyectiles, en su vuelo, describen un movimiento elíptico. Pues bien, la primera parte de este movimiento, antes de llegar al vértice, es la rama ascendente de la trayectoria, comprendida entre el origen y el vértice. Por el contrario la rama descendente de la trayectoria se produce con el movimiento de caída de la bala, siendo la comprendida entre el vértice y el punto de llegada o incidencia el cual, a su vez, puede definirse como el punto en que la rama descendente de la trayectoria encuentra el horizonte del arma. Finalmente, consideraríamos, dentro del estudio de las trayectorias, el concepto de tensión de la trayectoria, definido como el mayor o menor grado de curvatura de la trayectoria. Será tanto mayor la tensión, cuando menor sea la altura de tiro a igualdad de alcance. En otras palabras, la trayectoria es más tensa cuando más se aproxima a la línea recta.

B) **Líneas.** En balística estudiamos diferentes tipos de líneas formadas por el arma, los proyectiles, o los alineamientos de miras para determinar aspectos como la procedencia de un disparo, la situación de un tirador, la precisión que cabe obtener del disparo, etc. Entre las líneas a analizar, tenemos las siguientes:

- 1 **Línea de tiro:** Es la determinada por la prolongación del eje del arma dispuesta para el disparo.
- 2 **Línea horizontal:** La forma la recta que une el origen de la trayectoria con el punto de caída.
- 3 **Línea de proyección:** o tangente al origen de la trayectoria. No coincide generalmente con la de tiro.
- 4 **Línea de situación:** Une el origen de la trayectoria con el punto del objetivo que se desea batir.
- 5 **Línea de mira:** Es aquella que parte del ojo del tirador, y pasa por los elementos de puntería terminando en el blanco.
- 6 **Flcha o altura de tiro:** Es la mayor perpendicular trazada desde la trayectoria hasta la línea de situación.

C) **Definición de los diversos ángulos estudiados en balística.**

- 1 **Ángulo de elevación:** Es el formado por la línea de tiro y la de situación.
- 2 **Ángulo de caída:** El formado por la tangente a la trayectoria en el punto de caída, con el horizonte del arma.

- 3 **Ángulo de llegada o de incidencia:** Formado por la tangente de la trayectoria en el punto de llegada con la superficie del terreno del blanco.
- 4 **Ángulo de mira:** El formado por la línea de tiro y la de mira.
- 5 **Ángulo de proyección:** El formado por la línea de proyección y el horizonte del arma.
- 6 **Ángulo de vibración:** Es el formado por la línea de proyección y la de tiro.
- 7 **Ángulo de situación:** Es el formado por la línea de situación con el horizonte del arma. Es positivo cuando el objetivo está por encima del horizonte del arma.

#### D) Velocidad del proyectil.

Distinguimos aquí entre la velocidad inicial o velocidad de traslación del proyectil en el origen de la trayectoria, expresada en metros por segundo, y velocidad remanente, que es la que lleva o conserva el proyectil en cualquier punto de su trayectoria.

#### E) Impacto.

Punto de choque del proyectil sobre blanco o terreno.

#### F) Zonas y terrenos a considerar en balística.

- 1 **Zona desenfilada:** Es aquella en la cual el blanco está a cubierto de los proyectiles.
- 2 **Zona rasada:** Aquella por la que no puede pasar un blanco sin ser tocado por un proyectil.
- 3 **Zona peligrosa:** Espacio en el que existe alta probabilidad de que un blanco pueda ser tocado por el proyectil.
- 4 **Terreno batido:** Porción de terreno sobre el que se abaten los proyectiles.
- 5 **Terreno peligroso:** Suma del terreno batido y la zona rasada.

#### G) Ejes de coordenadas.

- 1 **Ordenada:** Se llama ordenada a la vertical trazada desde un punto cualquiera de la trayectoria hasta su encuentro con el horizonte del arma.
- 2 **Ordenada máxima:** Es la ordenada correspondiente al vértice de la trayectoria.
- 3 **Abscisa:** Es la distancia que hay desde el origen de la trayectoria al pie de cada ordenada. Cada ordenada, pues tiene su abscisa.

## Balística de efectos o terminal

En la balística de efectos estudiamos la forma en que actúa el proyectil al llegar al blanco, sus deformaciones, la manera de transferir su energía cinética al blanco, los efectos sobre el objetivo y el funcionamiento de ciertos proyectiles concretos, entre otras cuestiones.

A su vez, la balística de efectos posee diversas especialidades, según el enfoque adoptado para su estudio. Por un lado, está la Balística Forense, cuyo fin es la identificación de las armas a través del proyectil disparado analizando sus marcas, las del rayado, las trayectorias, etc. Es una disciplina de evidente aplicación policial y judicial desde el punto de vista identificativo y de averiguación de las circunstancias de los hechos delictivos y sus autores. La balística forense basa su método en el estudio de los siguientes parámetros:

Las armas, determinando tipos de armas, sus marcas y modelos, calibres, números de serie y posible intervención de estas en hechos delictivos.

La cartuchería, para averiguar su calibre, características técnicas, composición, procedencia, etc. Dentro de este apartado cobra especial relevancia el estudio de las vainas percutidas el cual arroja datos sobre el tipo de arma que disparó el cartucho y si esta ha sido utilizada o no en otros hechos similares.

Reconstrucción de hechos a través del análisis de las distancias, las trayectorias, los disparos realizados, etc.

Los tejidos artificiales. Estudio de las ropas de víctimas de disparos en orden a la determinación de distancias, posiciones, determinación de orificios de entrada y salida o residuos que quedan adheridos a las mismas tras el disparo.

Los tejidos orgánicos. Efectos que sobre los distintos órganos del cuerpo humano tienen los proyectiles.

Otra especialidad es la Balística de las Heridas, en íntima relación con la cirugía de guerra, que estudian desde el punto de vista médico los efectos de los proyectiles sobre los cuerpos vivos y los daños y efectos que producen en sus diferentes órganos, así como la forma de tratar las heridas producidas por las armas de fuego. Otra de las disciplinas de la balística de efectos sería aquella que estudia la efectividad de los proyectiles en punto al cumplimiento del objetivo que se pretende de un arma defensiva.

Respecto de los efectos propiamente dichos, y que dan nombre a esta variedad de la balística, es de rigor enunciar aquellos que son básicos para entender el funcionamiento de un arma. El primero de ellos sería la precisión, o capacidad para alcanzar un punto concreto por parte de sucesivos disparos. En el tiro policial o, en todo caso, el aplicado al mundo del tiro deportivo, tratamos de agrupar los impactos de la forma más cerrada posible. A esto se llama agrupamiento de los disparos. La precisión depende de muchos factores: de las características de fabricación del arma y del cartucho, de la geometría de la bala, del resultado de la alineación de miras por el tirador y la del propio tirador.

### **A) Concepto de agrupamiento.**

El agrupamiento es el conjunto de impactos obtenidos en un blanco, con un arma que dispara contra él, con los mismos elementos de tiro.

Normalmente un agrupamiento adopta forma de elipse cuyo eje menor esta en el sentido de la anchura del blanco. Prácticamente se considera agrupamiento, al rectángulo circunscrito a la elipse.

Tipos de agrupamientos:

- 1 Agrupamiento vertical:** Agrupamiento producido sobre un blanco situado verticalmente.
- 2 Agrupamiento horizontal:** Agrupamiento formado sobre un blanco horizontal.
- 3 Haz de trayectorias:** Conjunto de trayectorias descritas por los proyectiles que producen un agrupamiento.
- 4 Rosa de tiro:** Agrupamiento formado por más de cien impactos.

### **B) Dispersión de tiro.**

Es el fenómeno en virtud del cual los impactos de una misma arma y que son resultado de idénticas condiciones y circunstancias de disparo, se esparcen en una determinada superficie.

Cuando adquirimos un arma nueva, muchos fabricantes adjuntan con la misma una diana con varios impactos. Estos resultados han sido obtenidos colocando el arma sobre un banco fijo y, sin embargo, observamos cómo no coinciden prácticamente ninguno de los disparos, aunque estén muy próximos. Esto es lo que llamamos dispersión.

Las causas de este fenómeno son debidas a diferentes circunstancias que intervienen en cada disparo y que podemos sintetizar bajo diferentes epígrafes:

**-Causas debidas al proyectil:** Diferencias de cantidad y calidad en la carga de proyección utilizada, variaciones en el peso, diámetro o forma del proyectil o de la vaina.

**-Causas debidas al arma:** Variaciones de temperatura en la recámara durante cada disparo, ensuciamiento progresivo del ánima por la incompleta combustión de la pólvora, modificación de ajuste en las piezas del arma debido a las vibraciones y presiones que resisten sus materiales.

**-Causas debidas al tirador:** Defectos en el empuñamiento, la postura o la posición del dedo sobre el disparador.

**-Causas debidas a las condiciones medioambientales:** Pueden influir la dirección y velocidad del viento, la temperatura y presión atmosférica y la irregularidad de la luz.

### C) Distancias de disparo.

**1 Corta distancia.** Es el disparo realizado entre 0 y 1 metros. Dentro de él podemos distinguir el disparo a quemarropa, que es aquel que se efectúa con el cañón separado del blanco a una distancia no superior a la que alcanza la llama del disparo y en el que se producen quemaduras en los tejidos alcanzados, y el disparo a bocajarro, más próximo, producido o bien a cañón tocante, apoyado sobre el objetivo, o bien separado por una distancia de 2 a 5 milímetros. En estos últimos disparos se produce una entrada de materia compuesta por humos, restos de pólvora, taco (si el disparo se realiza con cartuchería no metálica) o, incluso, restos metálicos en el interior de la herida. El orificio de entrada aparecerá notablemente ennegrecido y por dentro del tejido se produce la formación de túneles o galerías que señalan el paso de los gases por su interior.

**2 Media distancia.** Entre 1 y 25 metros.

**3 Larga distancia.** Más de 25 metros.

## Historia

La pólvora fue inventada por los chinos para hacer fuegos artificiales y armas, aproximadamente en el siglo IX de nuestra era, aunque no concibieron las armas de fuego como nosotros las conocemos. Los griegos y los árabes la introdujeron en Europa alrededor del 1200.

Es probable que la pólvora se introdujera en Europa procedente del Oriente Próximo. La primera referencia a su fabricación en Europa se encuentra en un documento de Roger Bacon, la *Epistola de secretis operibus Artis et Naturae, et de nullitate Magiae* (ca. 1250).

Berthold Schwars, un monje alemán, a comienzos del siglo XIV, puede haber sido el primero en emplear pólvora para impulsar un proyectil, aunque parece ser que por esa misma época los árabes ya la habían usado con ese mismo fin en la Península Ibérica, según se desprende de las crónicas del rey Alfonso XI de Castilla. Hay quien sostiene que esa misma sustancia ya había sido utilizada, también por los árabes, en la defensa de la ciudad de Niebla (Huelva) cuando fue sitiada por Alfonso X el Sabio, casi un siglo antes.

Sean cuales fueren los datos precisos y las identidades de sus descubridores y primeros usuarios, lo cierto es que la pólvora se fabricaba en Inglaterra en 1334 y que en 1340 Alemania contaba con instalaciones para producirla.

La **pólvora** es una sustancia explosiva utilizada principalmente como propulsor de proyectiles en las armas de fuego, y como propulsor y con fines acústicos en los juegos pirotécnicos.

La primera pólvora descubierta es la denominada pólvora negra, que está compuesta de determinadas proporciones de carbono, azufre y nitrato potásico. Tiene la siguiente proporción: 75% de nitrato de potasio, 15% de carbono y 10% de azufre. Actualmente se utiliza en pirotécnicos y como propelente de proyectiles en armas antiguas. Las modernas pólvoras están basadas en explosivos, como el TNT, que con diversos elementos reduce su velocidad de combustión a fin de lograr un efecto de propelente antes que un efecto explosivo puro.

Las ventajas de las pólvoras modernas son su bajo nivel de humo, bajo nivel de depósito de productos de combustión en el arma y su homogeneidad, lo que garantiza un resultado consistente, con lo que aumenta la precisión de los disparos.

Su fórmula es  $\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C}$ .

El primer intento de emplear la pólvora para minar los muros de las fortificaciones se llevó a cabo durante el sitio de Pisa (Italia) en 1403. En la segunda mitad del siglo XVI, la fabricación de pólvora era un monopolio del Estado en la mayoría de los países.

Fue el único explosivo conocido hasta el descubrimiento del denominado oro fulminante, un poderoso explosivo utilizado por primera vez en 1628 durante las contiendas bélicas que se desarrollaron en el continente europeo.

Químicamente, el carbón y el azufre arden gracias al nitrato potásico, que es el comburente, pues suministra el oxígeno para la combustión. Se puede emplear nitrato sódico (nitro de Chile), pero es higroscópico (condensa sobre sí la humedad ambiente).

También hay otra pólvora comúnmente usada, que en vez de nitrato potásico lleva clorato potásico ( $\text{KClO}_3$ ), cuyo uso se da en pirotecnia. El clorato de potasio no es muy higroscópico y funciona mejor que el nitrato de potasio, pero la combustión junto al carbón y al azufre se hace mucho más rápidamente, siendo casi explosiva; por ello se usa en pirotecnia. Las cantidades de cada componente son: 50%  $\text{KClO}_3$ , 35% carbón y 15% azufre. El azufre ayuda en la combustión, porque cuando se quema, se produce dióxido y trióxido de azufre,  $\text{SO}_2$  y  $\text{SO}_3$ , y al juntarse con moléculas de agua procedentes, no de la combustión, sino de la humedad, se produce ácido sulfúrico

( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) y sulfuroso ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ), que reaccionan violentamente con el clorato de potasio, haciendo que se descomponga muy rápidamente.

Aunque aun se pueda encontrar este tipo de pólvora para los fines descritos anteriormente, esta fue desplazada por la pólvora nitrocelulósica o sin humo en la última década del siglo XIX, substituyéndola totalmente por las notables ventajas que tenía sobre la otra.

La ventaja que influyó con mayor fuerza para cambiar de una pólvora a otra fue el nulo residuo que dejaban en el ánima del cañón las nuevas pólvoras sin humo. Esto fue una gran ventaja, ya que se podían disparar cientos de disparos sin tener que limpiar el cañón.

### **Ventajas de la pólvora sin humo respecto de la negra:**

- No deja prácticamente residuos y los pocos que deja no son higroscópicos, por lo que no producen la rápida oxidación del ánima del cañón.
- Apenas sale humo por la boca del cañón al efectuar un disparo. Con lo que hace más difícil averiguar el lugar de procedencia de los disparos.
- Es mucho más potente y por eso contribuyó a la reducción de calibres.
- Es muy estable e insensible a los cambios de temperatura y golpes, más fácil de fabricar, y almacenar con un nivel de peligro más bajo.
- Su manejo no es tan peligroso y en caso de que se prendiera fuego, al ser más lenta su combustión apenas haría daños.

Por todo esto a finales del siglo XIX se hicieron innumerables ensayos con distintos tipos de propelentes hasta llegar a lo que conocemos hoy por pólvora sin humo y ya en la última década de ese siglo aparecieron los primeros cartuchos militares con este tipo de propelentes, el 8 Lebel, el 30-30 etc.

**Nota:** Algunas investigaciones recientes sobre la historia de la química han demostrado que, el monje alemán Bertoldo el Negro (Berthold Schwars), al que se atribuye comúnmente el invento de la pólvora, jamás existió.

Sus medidas de seguridad son: mantenerla siempre húmeda con agua destilada para evitar que explote y también en envases de plástico sólido para evitar electricidad estática.

**La munición** es el conjunto de suministros que se precisa para utilizar armas de fuego. Esto abarca desde las balas de fusil y pistola hasta los perdigones de un cartucho.

# El Cartucho

Un **cartucho** es un recipiente metálico que contiene la bala o proyectil, la pólvora y el fulminante. Es del tamaño apropiado para ajustarse a la cámara de ignición de un arma de fuego. El fulminante es una pequeña carga de un elemento químico sensible a los impactos que se puede encontrar en el centro o en el borde de la parte posterior del cartucho. Un cartucho sin bala es un cartucho de fogeo.

La función de un cartucho es el conseguir que uno de los elementos que lo integran (la bala), pueda ser lanzada, en conjunción con el arma, a una cierta distancia, con precisión y con una energía remanente determinada.

Componen el cartucho la vaina, en donde se encuentra la pólvora y la cápsula iniciadora, y la bala.

La primera gran clasificación de los cartuchos es por el material de que están fabricados, así los hay metálicos, semi-metálicos y de plástico (a excepción de la cápsula que siempre es de metal). Los metálicos son los comunes para armas cortas y largas rayadas, siendo los semimetálicos de empleo común en escopetas.

Los cartuchos se definen por su nombre, carecen de calibre. Se suele incluir el nombre vulgar entre paréntesis, por ejemplo 9x17 m/m. Browning-court (9 corto), obteniéndose dicho nombre del diámetro de la bala por la longitud de la vaina, a lo que sigue el nombre de diseñador, fabricante u otro convenido.

En los cartuchos para escopeta se expresa primero el calibre del arma, seguido de la longitud de la recámara (que es igual al cartucho totalmente abierto). Por ejemplo cartucho del 12-70 (conocido como calibre del 12).

Se pueden clasificar por el empleo que se les dé: de salvas, de ejercicio, deportivos, de pruebas, lanza-granadas, especiales, accesorios, detonantes y de tiro reducido. Existen muchos fabricantes, éstos hacen los cartuchos siguiendo sus propios criterios, por lo que en cartuchería se puede encontrar de todo. La imagen es de los cartuchos que para el calibre .22 fábrica la casa CBC.



## Identificación de los cartuchos

La identificación de la cartuchería es en ocasiones algo mas difícil de lo que en principio pueda parecer. Lo ideal es que los cartuchos se encuentren en su caja, caso que no se da casi nunca. La munición, puede presentar multitud de problemas para su identificación, o por ser muy antigua y en desuso, o muy reciente y no tenerla catalogada, puede ser munición hecha prácticamente a medida por algún fabricante anónimo de Norte-América, Asia e incluso África. Existen unos cartuchos que se

denominan "wildcat", y que no son otra cosa sino adaptaciones, de otros calibres, lo más fácil, obviamente es recortar la vaina.

## Calibre

Como ya se ha comentado el calibre del cartucho se determina midiendo el diámetro de la bala y la longitud de la vaina. Existen varios sistemas el europeo, el británico y el americano.

**El europeo** da las medidas en milímetros, aunque en bastantes ocasiones también va seguido de un nombre, que puede ser el del diseñador, del arma para el que va destinado, o algo como la región donde estaba ubicada la primera fábrica de la munición (ejemplo "Parabellum").

Esta denominación (el europeo) utiliza el sistema métrico decimal y la denominación de los cartuchos viene dada por dos números separados por un aspa X. De ellos, el primero corresponde al calibre del proyectil y el segundo a la longitud de la vaina. A veces estos dos números que identifican el calibre del cartucho pueden venir acompañados por alguna característica del mismo indicada mediante una letra que acompaña a los números.

**El inglés** es el menos usado, quizá por el número escaso de cartuchos británicos del mercado. Se expresan en milésimas de pulgadas, el calibre 375, tiene 0,375 pulgadas. Las medidas van seguidas en la mayoría de ocasiones por un nombre, que al igual que en los otros sistemas puede ser el fabricante, diseñador, arma a la que va dirigido o la vaina si tiene nombre. También se encuentra en ocasiones en milímetros o en centésimas de pulgada, haciendo más complicado el tema.

En el sistema anglosajón se emplea como medida la milésima de pulgada seguida por el nombre del inventor o fabricante y añadiendo determinadas siglas que expresan determinadas características del cartucho como son BP (Black Powder) y NE (nitro expres), que diferencian los cartuchos cargados con pólvora negra de los cargados con pólvora sin humo o nitrocelulosa, palabras como MAGNUM indican la gran potencia del cartucho. Las palabras FLANGED y BELTED indican el tipo de vaina de que dispone el cartucho, con pestaña o reborde para uso en armas de cañones basculantes, o con vainas reforzadas para cartuchos de tipo mágnun.

En la denominación de este tipo de calibres la cifra se escribe precedida de un punto para indicar que lo que viene a continuación son medidas de centésimas o milésimas de pulgada. Por ejemplo: .22LR ó .357 MAGNUM.

**El americano** es el más enrevesado de los tres sistemas, se da en centésimas de pulgadas, aunque también se puede dar en milésimas de pulgada o incluso en milímetros. Como en los casos anteriores también suele acompañar a las medidas un nombre (Smith-Wesson, Winchester, etc) que además de igual que en los casos anteriores, pueden añadir el peso de la carga en grains, o si son más potentes (Magnum). Como ya he repetido, de todo existe en el mundo de la cartuchería, sino basta recordar el calibre 30-06 springfield, donde las últimas cifras son el año de su invención.

Históricamente, y desde los tiempos en que los colonos debían fabricar sus propias balas, las denominaciones de calibres se realizaban con tres cifras, de las cuales la primera de ellas indicaba el calibre en décimas de pulgada, la segunda el peso de la carga de pólvora, y la tercera el peso de la bala. Así ha perdurado hasta nuestros tiempos, si bien en ocasiones, el segundo de los números no indica ni el peso de la pólvora ni del proyectil, sino el año en el que fue adoptado por el ejército, con lo cual

puede fácilmente comprenderse la dificultad de entender semejante sistema. De esta forma, el calibre .30-06, se refiere a un cartucho de calibre .30 adoptado por el ejército norteamericano en el año 1906.

## **Marcas en el culote de la vaina**

Las marcas del culote no siguen unas normas estándar, si bien los países occidentales cada vez más tienden a unificar sus normas. También puede faltar la estampación en el culote, por ejemplo por venir de países a los que por embargos internacionales, se supone que no se les venden armas, los fabricantes lógicamente quieren estar en el anonimato, pueden ser falsas o estar incorrectamente estampadas.

Son letras, números o gráficos que en el caso de percusión anular van en el centro, y en los cartuchos de percusión central se encuentran alrededor de la cápsula iniciadora.

## **El calibre en las armas de ánima lisa**

La denominación del calibre en las armas de ánima lisa difiere completamente de lo explicado hasta ahora (y alguno de los párrafos que veremos más adelante). Los calibres de estas armas están expresados por dos números separados por una X. como ejemplo: la escopeta de servicio que el Reglamento de Seguridad Privada tienen prevista para ciertas labores de vigilancia es la del calibre 12x70. El primero de estos números indica el número de piezas esféricas de plomo del diámetro del arma contenidas en una libra inglesa de peso. La libra inglesa equivale a 489,5 gramos. Vemos pues que aquí no se refieren las numeraciones ni a milímetros ni a pulgadas como antes. De esta forma, se invierten los términos y, así, una escopeta del calibre 12 será de mayor calibre que una del 20. A esta regla general corresponde una excepción que se da en lo referente a calibres pequeños, cuya medición se hace en milímetros o en milésimas de pulgada.

El segundo de los números expresado se refiere a la longitud en milímetros de la vaina del cartucho antes de su plegado, es decir, con él abierto. Dicha longitud coincide igualmente con la de la recámara del arma.

## **Estudio de los calibres más habituales.**

### **Arma Corta**

**Calibre 9 m/m:** Bajo esta denominación existen cartuchos muy diferentes en cuanto a características de su vaina, que pueden ser cilíndricas, abotelladas o troncocónicas, longitud de la misma, tipo de culote o potencia. Todos ellos incorporan una bala de 9 m/m. Son las más utilizadas en tareas de seguridad por combinar un alto poder de parada con posibilidades de supervivencia para la persona alcanzada por ellas.

**Calibre 9 m/m parabellum:** Las dimensiones de este cartucho son de 9,65 x 19,15. Es el más utilizado en Europa, tanto por los policías como por el personal de seguridad privada, fuerzas armadas y desde hace pocos años en el tiro deportivo. El peso del proyectil está alrededor de los 7,50 gramos, su diámetro es de 9,02 m/m. y la velocidad media de unos 350 m/s. La vaina es ligeramente troncocónica.

**Calibre 9 m/m LARGO ó 9 m/m Bergamann-Bayard.** Sus dimensiones son de 9,57 x 23,20. Posee vaina cilíndrica con ranura, su velocidad está en torno a los 365 m/s y su peso es de unos 8 gramos.

**38 SUPER AUTO.** De idénticas dimensiones que la anterior, varía sin embargo en potencia que en el caso que nos ocupa es mayor, alcanzando velocidades de 395 m/s. Tiene grandes condiciones balísticas por lo que es ideal para competiciones de tiro.

**38 ESPECIAL** Sus dimensiones son de 9,63 x 29,34 m/m. El cartucho por excelencia en Estados Unidos, si bien últimamente está cediendo terreno a favor del 9 m/m. Parabellum. Su vaina es cilíndrica de pestaña y ranura y la velocidad del proyectil está en torno a los 300 m/s. con un peso de 10 gramos. Es uno de esos casos en los que el número no se corresponde con ninguna de sus medidas reales, desconociéndose el origen cierto de esta denominación, si bien existen varias teorías para explicarlo y que cifran su origen en un nombre comercial asignado a este producto. También se le conoce bajo la denominación de .38 Colt Especial. Se utiliza principalmente como munición para revólveres. En España es el cartucho utilizado por los vigilantes de Seguridad Privada.

**Calibre .22 LR / .22 Long Rifle.** Se dice que fue creado en 1887 por la Compañía de Herramientas y Armas Americana J.Stevens. Es una evolución del .22 Long de 1871. Originalmente, tenía una punta de 2,6 gramos con una carga de 3,2 décimas de gramo de pólvora negra. El primer cartucho HV (Alta Velocidad) data de 1930 y su fabricante fue Remington. Uno de sus modelos, la de 2,4 gramos de punta hueca se denomina "Varmint" y es efectiva para la caza de piezas pequeñas hasta una distancia de 80 metros.

Se dice que ningún cartucho, en la historia, cuenta con tantas variantes y tantos diseños. Ha sido especialmente concebido para el Tiro al Blanco de Precisión y para el Control de Plagas, tales como ratones, ratas, etc.

Además, su efecto ha sido probado con bastante éxito en armas de bolsillo, y en sistemas de intercambios de calibre (CZ, GLOCK, Colt, otras) incluso en fusiles de gran diámetro.

Considerado un cartucho netamente deportivo, ha "sufrido" una series de múltiples mejoras a lo largo de la ultima década del Siglo XX. Un ejemplo claro de una de estas importantes mejoras, la podemos encontrar en los Juegos Olímpicos de 1936 realizados en Berlín (Alemania) donde fue suficiente que un tiro pegara en la Diana que tenía un diámetro de 30 milímetros. Actualmente se requiere lo mismo, sólo que el diámetro de la Diana es de ¡12,4 milímetros!. Debido a que su manufactura se realiza prácticamente en todo el mundo, -nuestro país es una excepción- existe una gran variedad de marcas con diferencias en calidad, precio y precisión.

El cartucho .22 pertenece a la familia de los cartuchos de PERCUSION ANULAR, es decir, el detonador está en el interior del collar de la vaina. La normativa es muy tolerante con este cartucho en la mayoría de países, lo que le ha proporcionado una gran popularidad

## Dimensiones de los cartuchos más comunes

Para intentar estandarizar las medidas, existen dos grandes instituciones, la CIP (Comisión Internacional Permanente para la prueba de armas portátiles y sus municiones), y la SAAMI (Sporting Arms and Ammunition Manufacturers Institute), la primera con sede europea y la segunda en USA. Ambas instituciones han llegado a la norma de dar las medidas máximas de los cartuchos y mínimas de las recámaras. Siguiendo la CIP, las medidas para los cartuchos de arma corta son:

Calibre	Tipo vaina 1	Longitud vaina	Longitud total	Diámetro culote	Diámetro cuello	Diámetro vaina *
6,35 Browing	4	15,55	23,1	7,65	7,02	7,02
7,65 Browing	4	17'20	25	9,10	8,50	8,55
7,65 Parabellum	3	21,59	29,85	9,98	8,43	9,85
8 m/m. Steyr	4	18,65	28,96	8,85	8,80	8,85
9 m/m. Corto	4	17,33	25	9,50	9'50	9,50
9 m/m police	4	18	26,15	9,50	9,68	9,87
9 m/m.Makarov	4	18	24,7	9,90	9,85	9,90
9 m/m.parabellum	4	19,15	29,69	9,96	9,65	9,93
9 m/m IMI	4	21,07	29,45	9,98	9,63	9,95
9 m/m Steyr	4	22,85	33,01	9,7	9,62	9,65
9 mm Federal	4	19,30	29,53	11,04	9,65	9,80
.38 Corto	2	19,69	31,50	11,18	9,8	9,82
.38 ACP	6	22,85	32,50	10,28	32,5	9,72
9 mm Largo	4	23,20	33,10	9,70	9'59	9,70
9 mm mauser	4	24,91	35,04	9,90	9,60	9,88
.38 Special	2	29,34	39,37	11,18	9,63	9,63
.357 Magnum	2	32,77	40,39	11,18	9,63	9,63
.40 S&W	4	21,59	28,83	10,77	10'16	10,78
10 mm. AUTO	4	25,20	32	10,70	10,70	10,81
.41 Magnum	2	32,77	40,13	12,39	11,02	10,99
.44 Magnum	2	32,74	40,6	13,06	11,58	11,6

.45 ACP	4	22,81	32,39	12,19	12,01	12,09
.45 Win. Magnum	4	30,43	40,01	12,19	12,01	12,10
.454 Casull	4	35,29	43,16	13	12,01	12,11

1 Los tipos son: 1 golleteado con pestaña; 2 cilíndrica con pestaña; 3 golleteada ranurada; 4 cilíndrica ranurada; 5 golleteada ranurada con pestaña; 6 cilíndrica ranurada con pestaña. Medido en la parte más baja de la vaina, antes de la ranura o pestaña.

## Cartuchos intercambiables

En ocasiones ocurre que un mismo cartucho cambia de denominación dependiendo de si se usa la denominación americana o la europea. Así tenemos:

### América

.25 Automatic (ACP)  
.30 Luger  
.30 Mauser  
.32 Automatic (ACP)  
.380 Automatic (ACP)  
9 mm Luger  
.30 NATO

### Europa

6.35 Browning  
7.65 Parabellum  
7.63 Militar  
7.65 Browning  
9 mm Browning Short (9 corto)  
9 Parabellum  
7.62 OTAN

No obstante hay cartuchos que por sus dimensiones pueden dispararse en armas para otro calibre, no teniendo problemas, en principio, tampoco con las presiones desarrolladas. La munición del mismo cuadro es intercambiable, pero siempre es recomendable leer las instrucciones del fabricante, y no hacer pruebas que pueden resultar muy peligrosas.

## La Vaina

En esta página nos vamos a referir en todo momento a las **vainas metálicas**, dejando las semimetálicas (de escopeta principalmente) para otra página. Pues bien, las vainas son unos recipientes, en forma de tubo, en cuyo interior va la pólvora propulsora y la cápsula iniciadora, sujetando fuertemente la bala en su lado abierto.

La gran mayoría de las vainas actuales están fabricadas de "latón militar", llamado latón 70/30, siendo en España el latón 72/28 (72 % de Cobre y 28 de Zinc). Seguidamente el metal más usado es el acero latonado, el acero y en menor medida el aluminio.

## Partes de la vaina.

Una vaina tiene las siguientes partes: **Culote, Cuerpo, Gola, Gollete y Boca**. Algunas de ellas no siempre están presentes.

### **Culote.**

Es el fondo de la vaina. Si el cartucho es de percusión central, tiene un alojamiento para la cápsula iniciadora, siendo el grosor del culote mayor que el del cuerpo del cartucho. Es plano por la parte exterior y lleva una pestaña o una ranura de extracción, o ambas cosas. Si la percusión del cartucho es anular, el grosor del culote es fino, no lleva el alojamiento para la cápsula iniciadora y posee una pestaña, hueca, en cuyo interior va el explosivo iniciador.

### **Cuerpo.**

Puede ser cilíndrico o troncónico, siendo el espesor decreciendo de culote a boca. Los cuerpos troncónicos están en desuso, si bien los cilíndricos, son muy ligeramente troncónicos.

### **Gola y Gollete.**

La gola es un tronco de cono que produce un estrechamiento en el cartucho, siendo esa parte más estrecha a continuación de la gola el gollete.

### **Boca.**

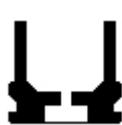
Es la parte abierta del cartucho, su misión es mantener la bala fuertemente engarzada.



## **Tipos de Vainas**

La clasificación de las vainas se efectúa por su forma exterior y la forma del culote. Así por la forma exterior se clasifican en Cónicas, Cónicas golleteadas, Cilíndricas, Cilíndricas golleteadas y Cilíndricas entalladas. Por la forma del culote se clasifican en de ranura, de pestaña, de ranura y pestaña y de ranura y pestaña corta, también están las de culote reforzado, siendo éstas las de la munición Magnum.

### **Formas de culotes**



**Culote reforzado.** Típico de la munición magnum. Ideado por H&H para asegurar el asentamiento de un cartucho casi sin hombro. Se usa actualmente para evitar disparar munición en un arma de igual calibre pero que no puede soportar las presiones de este cartucho.



**Ranurado.** Con el fin de facilitar la extracción se le realiza esa ranura.



**De pestaña.** No existe ranura. Típica de revólver



**Ranurada con pestaña.**

Se pueden clasificar, como no, por otros referentes. Por el tipo de percusión se clasifican, en de percusión central o anular, y las primeras para cápsulas Berdan o Bóxer, y caben otras muchas clasificaciones para las vainas.

En el marmagnum de la cartuchería hay de todo, algunas de difícil clasificación, pero lo más usual hoy en día en arma corta son con vainas cilíndricas, de percusión central y con ranura y pestaña. La cartuchería de arma larga rayada está basada en las vainas cilíndricas golleteadas, aunque repito, de todo hay.

## Medidas y tipos de vainas

Existen dos instituciones que intentan el estandarizar las medidas de los cartuchos y recámaras, la CIP (Comisión Internacional Permanente para la prueba de armas portátiles y sus municiones) y la SAAMI. Se ha acordado el dar las dimensiones del cartucho máximo y de la recámara mínima. Dado que hay un margen de error en la fabricación, que las medidas del cartucho máximo y recámara mínima, como es lógico, no coinciden, y que existen calibres, cuya diferencia de tamaño con otros es tan pequeña, puede no resultar tan clarificador como en un principio pueda pensarse. Lo que sigue son las medidas máximas de los cartuchos, si bien los fabricantes suelen hacer las vainas en otros tamaños, dentro de las medidas. Además, se han contrastado al menos tres fuentes de información y en ocasiones (demasiadas) no han coincidido, si las tenía han prevalecido las medidas de CIP.

### Para arma corta

Calibre	Tipo vaina	Longitud	Diámetro cuello	Diámetro vaina *	Diámetro culote
6'35 Browning (.25 ACP)	4	15'5	7'02	7'02	7,65
7'62 Toarev	3	25,1	8,44	9,84	9,96
7'62 Nagant	2	38,8	7'27	9,06	10,3
7'63 Mauser	3	25	8'43	9,86	9,88
7'65 Browning (.32 ACP)	4	17,20	8'50	8,55	9,1
7'65 MAS	4	19,7	8,5	8,53	8,5
7'65 Parabellum	3	21.5	8'18	9,85	9,98
.32 Corto (.32 S&W)	2	15,37	8,61	8,61	9,6
.32 Largo (.32 S&W Long)	2	23,37	8,56	8,56	9,52
7'5 Swiss Army	2	22'8	8,4	9	10,4
8 mm lebel Revolver	2	27.3	8,75	9,03	10,4
8 mm. Steyr	4	18,65	9,5	9,50	9,5

9 mm. Corto (.380 ACP, Browning Court)	4	17,33	9,47	9,47	9,50
9 mm. Police	4	18	9'68	9,87	9,5
9 mm. Ultra	4	18,50	9,5	9,5	9,5
9 mm. Parabellum (9 Luger)	4	19	9,65	9,93	9,96
9 mm. IMI	4	21	9,65	9,95	9,98
9 mm Steyr	4	22'7	9,62	9,65	9,70
9 Largo (Bergmann-Bayard)	4	23	9,57	9,7	9,7
9 mm. Makarov	4	18	9'85	9,90	9,90
.38 Long Colt	2	26,29	9,6	8,08	9,68
.38 S&W (.38 Corto)	2	20	9'79	9,82	11,18
.38 Special	2	29,34	9'63	9,63	11,18
.357 S&W Magnum	2	32,77	9'63	9,63	11,18
.40 S&W	4	21'59	10'17	10'78	10,77
10 mm.	4	25,20	10,16	10,81	10,70
.41 Magnum	2	32,7	10,97	10,99	12,39
.44 Bull Dog	2	14'4	11'94		
.44 Magnum	2	32,74	11,58	11,60	13,06
.44 S&W Russian	2	24'64	11,59	11,61	13,08
.45 Colt	2	32,64	12,19	12,19	13
.45 ACP	4	22,81	11,48	12,09	12,19
.454 Casull Mag.	2	35,08	12,01	12,11	12,90

1 Los tipos son: 1 golleteado con pestaña; 2 cilíndrica con pestaña; 3 golleteada ranurada; 4 cilíndrica ranurada; 5 golleteada ranurada con pestaña; 6 cilíndrica ranurada con pestaña.

\* Medido en la parte más baja de la vaina, antes de la ranura o pestaña.

## La Bala

El cartucho, en conjunción con el arma, está diseñado para que la bala salga por el cañón a una determinada velocidad y que su trayectoria sea la deseada. Para las armas de un calibre medio se le suele llamar proyectil, aunque realmente proyectiles son todas las balas. La bala debe de salir por la boca de fuego del cañón sin deformaciones anormales, y manteniéndose en la trayectoria que le corresponda, alcanzar el objetivo.

Por tanto, tiene una misión fundamental, y de la perfección alcanzada en su fabricación, forma, peso, dimensiones y distribución de masas, dependerá la precisión de una munición.

## **Componentes de la bala.**

### **La Envuelta.**

Es el componente o elemento que agrupa a los restantes, que en las balas ordinarias es el núcleo. Los fabricantes han realizado cantidad de estudios sobre los materiales a emplear, siendo hoy general el uso del latón 90/10 (90 % de Cobre y 10% de Zinc). Le sigue el llamado "bimetal", que es una fina capa de acero cubierta, como un sandwich, por dos capas de latón 90/10.

### **El Núcleo.**

En las balas ordinarias, prácticamente sólo se usa plomo antimoniado. Esto es una aleación de plomo y antimonio, siendo este último de un 2 a un 4% como proporción más usual. Aunque las hay que llegan al 10 y 11 %. Se le añade el antimonio al plomo para que sea más compacto y no se deforme, y para que sea algo más ligero. En cartuchería especial el núcleo está formado por varios componentes, siendo su forma acorde con el uso que se le dé a la bala. Las perforantes tienen el núcleo de acero o carburo de tungsteno, las trazadoras llevan un compartimiento que va relleno de la sustancia que dejará marcada su trayectoria, las KTW que llevan un núcleo de metal duro (cobre, bronce, tungsteno) y una envuelta de teflón, balas que van divididas en dos mitades, en forma de flecha... en fin en el mundo de la cartuchería de todo se encuentra.

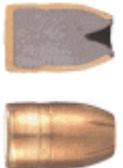
## **Tipos de balas.**

Por la función que se le dé a la bala se denominan: ordinarias, deportivas, perforantes, incendiarias, trazadoras, etc. Por la forma del cuerpo de la bala se le clasifica en lisas, ranuradas, moleteadas y entalladas.

Se pueden clasificar por los elementos que las componen y por su forma geométrica. -Por elementos se clasifican en balas de un elemento, macizas o huecas (plomo, latón, cobre, acero, plástico, etc.); de dos elementos, las que tienen envuelta y núcleo, que son las más comunes; y de tres o más elementos, siendo éstas desarrolladas por los diferentes fabricantes teniendo usos y formas de lo más variopinto y de difícil clasificación.

Por la forma geométrica pueden ser esféricas, cilíndricas, cilíndrico-cónicas, cilíndrico-ovales, cilíndrico-ovales agudas y troncocónicas-cilíndrico-ovales (aerodinámicas). Atendiendo a su punta pueden ser de punta roma, plana, hueca y blandas. Por la forma del culote: Talonadas, huecas, troncocónicas y perforadas.

Como clasificación más usual se emplea la que distingue a las balas blindadas y semblindadas.

	<p>Bala blindada ordinaria</p>
	<p>Este tipo de bala de la casa LAPUA, se conoce como CEPP y está diseñada para obtener la penetración de una bala blindada, con las virtudes en los rebotes de una semiblandada. Está siendo adoptada como munición oficial de los cuerpos de seguridad de varios países.</p>
	<p>Bala semiblandada.</p>
	<p>Bala semiblandada con punta hueca.</p>
	<p>Bala semiblandada con la punta hueca y con los cortes para su expansión marcados.</p>
	<p>Esta es la wad-cutter, utilizada para tiro deportivo.</p>

### Por los efectos que producen:

**Trazadoras:** Son aquellas que al ser disparadas indican el recorrido del proyectil mediante una señal luminosa o de humo. Los proyectiles de este tipo están formados por una camisa blindada de cupro-níquel y un núcleo de plomo con una cavidad en la que se introduce una sustancia compuesta por dos cargas: una iniciadora con un contenido de fósforo o silicio, y otra que produce la luminosidad con un contenido de fósforo o un nitrato de estroncio. Producido el disparo, el fuego de la pólvora se comunica a la mezcla iniciadora y de ésta a la sustancia luminiscente, marcando el recorrido del proyectil hasta el blanco. El empleo operativo de estos cartuchos suele realizarse intercalando entre cartuchos normales un trazador para ir indicando al tirador la dirección de los disparos. A los efectos de distinguirlos del resto de cartuchos, van pintados de color rojo o verde en su ojiva para resaltar esta característica dependiendo del país de fabricación.

**Incendiarias:** La finalidad de este tipo de proyectiles es la de provocar un incendio en el lugar donde impacten. Disponen de un blindaje, un núcleo de plomo y una sustancia

incendiaria que suele ser fósforo blanco y que puede situarse en la punta de la bala o en el culote. El funcionamiento en ambos casos es similar, ya sea porque el impacto sobre el blanco deja al fósforo al descubierto produciéndose el encendido, ya por el roce del cañón o la fricción del aire que descubre la cavidad donde se aloja esta sustancia que igualmente se incendia. Del mismo modo que los trazadores, este tipo de cartuchos van pintados de colores azul, naranja u otros dependiendo del país de fabricación.

**Dum – Dum:** El nombre debe su origen al lugar donde empezaron a fabricarse, el arsenal de armas que los ingleses poseían en la localidad de Dum-Dum (India). La aparición de este tipo de cartuchos tiene que ver con la falta de poder de parada de la que adolecían los cartuchos tradicionales utilizados durante la primera mitad del siglo XX. Así, durante la guerra que tuvo lugar entre ingleses por un lado y afganos y paquistanés por otro, quedó patente que la munición blindada que se empleaba carecía de suficiente poder de parada, lo que permitía a combatientes que habían sido alcanzados por tres o cuatro disparos del proyectil blindado del calibre .303 Lee-Enfield (7,7 m/m), continuaban luchando. Ante esta tesitura, un capitán del ejército inglés, Derrick Clay, encontró una solución que consistía en cortar la punta de las balas blindadas reglamentarias dejando el núcleo del plomo al descubierto. Ello aumentaba significativamente el poder de parada de la bala, aunque tenía el peligro de que, en ocasiones, salía únicamente el núcleo de plomo, quedando la camisa metálica en el interior del cañón con el peligro que esto suponía si se efectuaba un segundo disparo. El problema se subsanó cerrando la base del proyectil en el blindaje. No tardó mucho, no obstante, debido a los grandes daños que se producía en las personas alcanzadas por ella. Y así, el año 1907 marcó la desaparición del proyectil tipo Dum – Dum como munición de uso legal.

**Quick Defense:** La bala de este cartucho está compuesta por una aleación de cobre que en la punta tiene una cámara hueca llamada “cámara de deformación” que se cubre con una caperuza de latón. Esta caperuza facilita la alimentación del arma y una vez que impacta en el blanco se empotra dentro de la cavidad. Posee un alto poder de parada.

**K.T.W.:** Las siglas con las que se conoce a este cartucho son las de las iniciales de los nombres de sus inventores: Paul KOPSCH, Daniel TURCUS y Don WARD. Su principal característica es el gran poder de penetración que posee. Fabricada en acero al tungsteno, está recubierta con un forro lateral de latón cuya finalidad es reducir el desgaste del cañón. Todo el núcleo del proyectil queda finalmente recubierto con una capa de teflón para aumentar la capacidad de penetración. Posteriormente, y al ser el tungsteno un material demasiado caro, fue sustituyéndose paulatinamente el núcleo de tungsteno por otro de bronce, conservando el revestimiento de teflón que le da el alto poder de perforación que la caracteriza.

**Short Stop (Parada Corta):** También se la conoce como “galleta voladora”. De eficacia en distancias cortas (de 15 a 20 metros) se caracteriza por desplegar, una vez que el proyectil abandona la boca del arma, un disco de kevlar en forma de abanico que tiene mostacilla en su interior. Es un proyectil diseñado para su empleo por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en intervenciones a bordo de aeronaves en vuelo, ya que carece de poder de penetración y, por tanto, no perfora el fuselaje en caso de fallar el disparo. Esta característica se combina con un poder de parada aceptable en las distancias mencionadas.

**Hydra-Shock.:** La bala del cartucho Hydra Shock tiene en su ojiva una cavidad en la que se aloja un vástago cónico que, en el momento de impactar contra tejidos blandos, presiona hacia delante, provocando la expansión de las paredes de la bala y por consiguiente el aumento de su diámetro. Es, en realidad, una modificación del proyectil convencional de punta hueca que viene a resolver el problema con que se encontraban aquellos al deformarse únicamente cuando alcanzaban altas velocidades. Este cartucho no precisa de una velocidad determinada para deformarse.

**Safety Slug.:** El núcleo de la bala contenida en este cartucho está fabricado en cobre, albergando una cavidad que lleva a su interior gran cantidad de perdigones de plomo. La ojiva se cierra con una pieza de material plástico que permanece intacta cuando el proyectil está sometido a una presión constante, y se rompe cuando esta presión es desigual. Una vez que la bala impacta en un objetivo, la envuelta de plástico se rompe lanzando una corriente cónica de perdigones hacia el interior del cuerpo impactado. Evidentemente, no es un proyectil de uso convencional y de él hay que decir que su poder de penetración es escaso, máxime si encuentra en su camino un obstáculo intermedio, supuesto en el cual los efectos que produce son meramente superficiales.

**T.H.V. (Tres Haute Vitesse”:** O muy alta velocidad, en español). Fabricado en cobre, es hueco en su interior y capaz de alcanzar velocidades de 700 metros segundo. La ojiva es de forma paraboloidal cóncava, lo que hace que se frene bruscamente cuando impacta en un cuerpo blando. Es un proyectil capaz de traspasar chalecos antibala. En la actualidad está prohibido su uso en nuestro país.

**Action Safety Geco.:** El proyectil de este cartucho está compuesto por un cuerpo metálico hecho de aleación de cobre y una caperuza de plástico que cierra la ojiva. El cuerpo de la bala está taladrado longitudinalmente y la caperuza de plástico protege la cavidad de la misma. Cuando los gases de la combustión de la pólvora empiezan a empujar la bala, entran por el taladro desde su base, haciendo que la caperuza de plástico se separe del resto del proyectil y, al ser menos pesada, alcance antes la boca de fuego del arma y caiga a los pocos metros de la misma desprovista de energía. El aligeramiento de peso que en este proyectil se produce por el taladro axial, propicia que su velocidad sea mayor a la de los proyectiles convencionales de núcleo macizo del mismo calibre, dando muy buen resultado en todo tipo de superficies de impacto. Otra particularidad de este proyectil es su diferente comportamiento según impacte en blancos blandos o duros. Si lo hace sobre materia blanda, la cavidad hueca del proyectil se llena de material del objetivo presionando las paredes de la bala y originando una expansión inmediata de la misma que traslada al medio impactado el total de su energía. Cuando el impacto se produce sobre un blanco duro, el proyectil sufre una compresión axial que favoreciendo su penetración conserva sección suficiente en la ojiva para transferir la mayor parte de su energía a un medio blando que se encuentre detrás.

**Accelerator.:** Es un modelo comercial de la marca Remington. Su fundamento se halla en la disminución del peso y el calibre del mismo sin detrimento de su carga de proyección. Son balas subcalibradas en relación con el arma. Para evitar la trayectoria errática en el interior del cañón que cabría esperar de tal procedimiento, este tipo de cartuchos está dotado de un soporte de plástico llamado sabot, alrededor del proyectil que aumenta su diámetro hasta el calibre del arma, y que tiene la función principal de tomar las estrías del cañón imprimiéndole la rotación y estabilidad necesarias. Cuando el proyectil abandona la boca de fuego, el sabot se separa cayendo a los pocos metros y

el objetivo es alcanzado únicamente por el proyectil subcalibrado que alcanza velocidades superiores a los 1000 metros segundo, muy por encima de las que puede alcanzar esa misma arma con un cartucho normal.

**Explosivas.:** Su característica principal es explotar en el momento de alcanzar el objetivo. Se comenzaron a fabricar para cazar, dejándose de lado su uso posteriormente debido a los destrozos que producían a nivel superficial en la pieza, dejando mucha caza herida. Actualmente disponen de una espoleta que puede controlar la explosión tras penetrar en el objetivo. Hoy día están prohibida su utilización salvo para fines militares.

**Subsónicas.:** Para utilizar con armas provistas de silenciador, estos proyectiles disponen de una carga de proyección inferior a la normal. De este modo se consigue rebajar su velocidad hasta dejarla en torno a los 340 metros por segundo.

**Munición sin vaina. :** Este tipo de cartucho está formado por un cuerpo, cilíndrico o rectangular, compuesto de la sustancia propelente. En uno de sus extremos lleva encajado el proyectil, y en el otro el fulminante. La activación del fulminante se realiza mediante un impulso eléctrico obtenido de una batería situada en el arma. Este impulso eléctrico está determinado por el fabricante, de tal manera que no puede ser activado por ningún otro.

**De fogueo. :** Es un tipo de munición sin bala que solo busca la producción de ruido y el efecto de llama que acompaña al disparo, utilizándose en entrenamientos como atrezzo en el cine y, en general, siempre que no se requiera la utilización de un arma como defensa proporcional ante una agresión.

**Marcadoras y de entrenamiento. :** Diversas marcas comerciales como SIMMUNITION comercializan cartuchos metálicos de entrenamiento caracterizados por una menor carga de proyección al objetivo de no ser letales y cuyas balas dejan en el objetivo una marca de pintura. Estos entrenamientos se realizan con protecciones especiales para las personas que participan en ellos.

**El pistón. :** El pistón o cebo tiene la misión de encender la pólvora. Está compuesto por una pequeña cápsula cilíndrica, generalmente de latón, que contiene una mezcla iniciadora llamada fulminante que va introducida a presión en el culote de la vaina. Se aloja en el culote de la vaina, en un orificio situado al efecto. Justo detrás, se encuentra el yunque contra el cual choca el fondo de la cápsula al ser golpeada por el percutor, produciéndose la ignición del fulminante, el cual se comunica a la carga de proyección por unos orificios llamados oídos o chimeneas.

A lo largo del tiempo se han empleado diferentes mezclas iniciadoras, siendo las más destacables el fulminato de mercurio, el clorato potásico, el trinitrorresorcinato de plomo, el tetraceno, o el nitrato de bario. En la actualidad el más utilizado es la mezcla de trinitrorresorcinato de plomo con diferentes aditivos y tetraceno como estabilizador. El clorato potásico, de gran sensibilidad y potencia, produce unos residuos altamente corrosivos por lo que no es aconsejable su utilización.

Existen dos tipos de pistón, en función de que el yunque se halle situado en la cápsula o bien en la vaina:

-Boxer. Que lleva el yunque incorporado a presión en la cápsula. La comunicación del fuego a la carga de proyección se produce por un único oído.

-Berdan. El yunque está situado en la vaina. La comunicación del fuego a la carga de proyección se produce por dos oídos.

Existen tres sistemas para inflamar la carga de proyección de los cartuchos. Estos sistemas son: Lefauchaux, Flobert o de percusión anular y sistema de percusión central.

- A) Lefauchaux. La cápsula donde se encuentra el fulminante está en el interior de la vaina y es golpeada por una varilla que sobresale al exterior de la vaina. Está actualmente en desuso por el riesgo de estallidos accidentales en los cartuchos debido a caídas o presiones involuntarias.
- B) Sistema Flobert o de percusión anular. En este sistema, el reborde del culote de la vaina es hueco y aloja el fulminante. El percutor golpea contra cualquier punto de este reborde inflamando el fulminante. Se utiliza en armas de tiro deportivo, fundamentalmente en los calibres .22 LR y 6 m/m.
- C) Sistema de percusión central. El fulminante se aloja en una cápsula alojada en el punto central del culote recibiendo allí la percusión de la aguja. Es el sistema más utilizado actualmente.

## **La carga de proyección.**

Para completar el proceso viene la pólvora. La pólvora es el elemento propulsor de la bala. Cuando es iniciado por el fuego que produce el pistón, arde rápidamente produciendo gran cantidad de gases que al expandirse empujan a la bala a través del cañón del arma.

No profundizaré más en el apartado de la pólvora ya que está suficiente bien explicado en otro capítulo anterior.

## **Desarrollo de la munición**

La pólvora es la materia común para impulsar los proyectiles. En la época de los mosquetes y arcabuces, se les introducía la pólvora y la bala en sus cañones; la pólvora debía comprimirse con una baqueta que también se usaba para colocar el taco de papel, y para provocar el disparo se encendía una mecha que tenía el arma. En estas antiguas armas era muy prolongado el tiempo para introducir la munición y el tiempo para dispararla.

En el siglo XVII se inventa el fusil, que no utiliza mecha, sino la llave de pedernal para hacer instantáneo el disparo, y en 1830 esa llave fue sustituida por la llave de percusión, que hizo realizable el disparo al mismo instante de oprimir el disparador. En esa misma época, se hicieron otros avances en los fusiles para lograr mayor alcance mortal y estabilidad en el disparo, que fue el rayado del interior del cañón del arma.

En la década de 1840 se inventa el fusil de cartucho, que acortó el tiempo para cargar la munición y permitió usar asimismo el fusil en diferentes posiciones. Los cartuchos eran originalmente envueltos de cartón o tela encerada que contenían una pequeña cantidad

de pólvora (llamada *carga de propulsión*) y también la bala dentro; algunos se rasgaban al insertarse el cartucho en el fusil. Posteriormente se inventaron cartuchos que ya incluían el cebo, haciendo más breve el tiempo para cargar la munición.

Posteriormente, los cartuchos estaban constituidos como en la actualidad por un cilindro metálico (llamado *vaina*) que contenía la carga dentro, el cebo (ahora llamado *cápsula fulminante*) en el centro del *culote* (base de la vaina) y un extremo de la bala embutido en la boca de la vaina.

Los revestimientos y aleaciones de balas comenzaron en la década de 1830 para evitar la deformación de la bala que provocaba inestabilidad en su trayectoria. La primera aleación fue la de bismuto con plomo, y el primer revestimiento fue el cobre sobre el plomo.

## Munición para armas ligeras

Los calibres de este tipo de munición se expresan en pulgadas, al estilo anglosajón, como el calibre 44 (o .44); es decir, 0,44 pulgadas; o en milímetros, al modo europeo (9 m/m, 7,62 m/m). Como existen diferentes versiones de un mismo calibre, a veces nos encontramos con diferentes nomenclaturas. El calibre .30 es muy popular en uso militar y caza y tiene varias versiones: .30-06, .30-30. En este caso, los guiones denotan el año de invención (1906) o el peso de la pólvora en el cartucho: 30 *grains*. Otro estilo para señalar diferentes versiones es indicar el calibre y el fabricante o creador del mismo: .44 Smith & Wesson, .338 Winchester Magnum, .44 Remington Magnum, .375 Holland & Holland. En calibres europeos se indica el ancho del proyectil por el largo del cartucho en milímetros: 9x17 m/m o 9x19 m/m, por ejemplo.

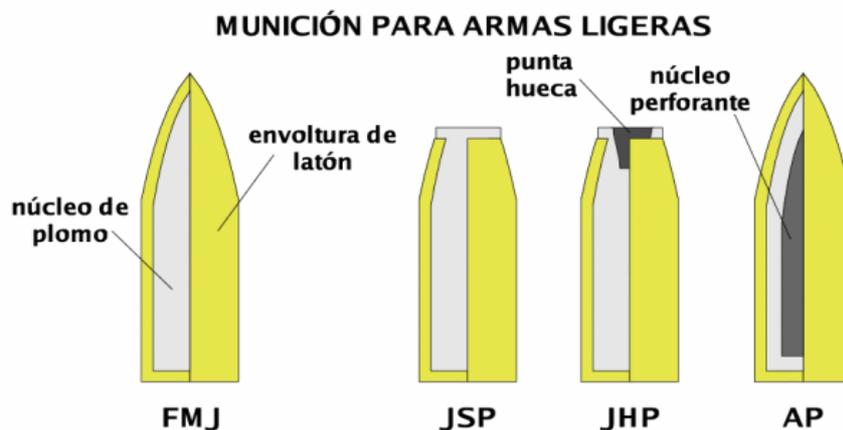
Los calibres para escopeta emplean un sistema totalmente distinto. Cuando se dice que una escopeta es del calibre 12, por ejemplo, se quiere expresar que con un lingote de plomo de una libra inglesa (453 g) de peso se pueden fundir 12 balas de ese calibre, de tal modo que si en lugar de 12 se obtienen 14, 16 o 20, el tamaño de la bala disminuirá, y lógicamente la boca del cañón de dicha arma también lo hará.

Lo primero es dividir los tipos de munición para armas ligeras en subsónica y supersónica. Las balas de pistola y revólver normalmente tienen una velocidad inferior a la del sonido (340 m/s) o ligeramente superior. Las balas de fusil ametralladora, etc. superan ampliamente esta velocidad, con velocidades entre 600 y 1000 m/s. Esto es importante porque las balas supersónicas, incluso cuando atraviesan el cuerpo limpiamente, suelen crear daños severos en los órganos que rodean la herida, incluso cuando no los han atravesado físicamente, y provocan la expansión de la herida debido a la conificación que conlleva la velocidad supersónica. De esta forma, es posible causar gran daño con calibres pequeños, como el .223 (5,56 m/m) de los fusiles de asalto OTAN frente a calibres *grandes* de pistola, como el .357 o .44 aparentemente más *poderosos*. Aún así, las municiones de grueso calibre para pistola (como las antes citadas) pueden igualar o incluso superar ampliamente la letalidad potencial de muchas de fusil, debido a su mayor calibre (superficie de impacto que transmite la energía que se transforma en daños).

El daño potencial de una bala depende de la energía (velocidad y peso) y tamaño de la superficie de impacto (calibre) que la transmite.

La subsónica suele ser inútil contra chalecos antibalas, la supersónica puede incluso atravesar varios chalecos unos sobre otros a un centenar de metros. Normalmente la subsónica tendrá un cuerpo cilíndrico corto terminado en una punta esférica, mientras que la supersónica tendrá un cuerpo alargado y una punta cónica estirada.

Lo siguiente a tener en cuenta es la estructura física de la bala. Teóricamente, sólo son aptas para el combate militar balas totalmente envueltas en una envoltura metálica dura de latón y rellenas de plomo o alguna aleación del mismo. Este tipo de munición, muy extendida, se conoce genéricamente por FMJ (*full metal jacket*) y tiende a atravesar totalmente el cuerpo. En la práctica tanto en la guerra como por parte de cuerpos policiales y particulares se emplean también municiones modificadas. En muchos países, parte de estas municiones son sólo legales para arma corta o caza con ciertos rifles de gran calibre y baja velocidad, ya que a velocidad subsónica no pueden provocar los destrozos que ocasionarían la supersónica y permiten aumentar lo que se llama el *poder de parada* de un arma, esto es, su capacidad de detener a un individuo o a una especie peligrosa en caso de caza.



Las modificaciones más habituales son eliminar la cubierta dura en el extremo de la bala o truncar el cono o semiesfera de la punta, de forma que queda al descubierto el núcleo blando de la misma (JSP - munición de punta blanda), o incluso hacer un hueco, en la punta con un punzón (lo que se denomina bala de punta hueca - JHP), modificaciones muy típicas en ciertas municiones de revólver o pistola. Al entrar en el cuerpo, la bala se aplasta, expandiendo la punta que queda como una especie de champiñón y frenando su penetración rápidamente, por lo que causa heridas no muy profundas pero anchas y tirando literalmente hacia atrás al que la recibe por la cantidad de energía cinética que dispersa en muy poco tiempo. Esto mismo con munición supersónica provocaría que la bala se partiera o doblara y sus fragmentos se dispersaran en el interior del cuerpo, provocando graves lesiones internas. También se puede aplanar la punta y mantener la envoltura integral para conseguir un efecto de dispersión de energía en poco tiempo.

Otro tipo de bala es la perforante, designada internacionalmente por AP (*armor piercing*). Es una bala externamente similar a la FMJ, pero en el interior del plomo lleva un núcleo de acero endurecido, tungsteno, uranio empobrecido, que al frenarse

bruscamente la bala, y por efecto de la energía cinética, rompe la envoltura y puede llegar a perforar el blindaje que detuvo la bala.

Existen balas con la parte posterior rellena de un material colorante que va dejando un trazo al dispararlas, denominadas balas *trazadoras*, y se usan normalmente para comprobar si el apuntado de un arma es correcto. Las balas explosivas o incendiarias sólo se emplean excepcionalmente en armas de francotirador de gran calibre para destruir depósitos de materiales o combustible, ya que su manipulación es peligrosa para el que las maneja.

La munición de escopeta consiste en un conjunto de bolas pequeñas de plomo endurecido que pueden ser de pequeño tamaño (*perdigones*) para caza menor, formando una nube que hace más fácil dar en el blanco en piezas pequeñas, entre 11 y 5 para caza menor, o puede ser más gruesas, entre 3 y 1, para caza mayor. Existe munición especial para escopeta que permite utilizar escopetas semiautomáticas o de repetición como arma de asalto policial o militar por la potencia que proporciona en un solo disparo, que se considera equivalente a una ráfaga de subfusil.

## **ARMA LARGA**

**12x70.** Es un cartucho semimetálico, definición que explicaremos en el apartado siguiente. Cargado con 12 postas, se utiliza en España en funciones de seguridad como munición para escopeta por su alto poder de parada. También se utiliza con bala con lo cual aumenta la potencia, si bien, al partir de un cañón de ánima lisa, su vuelo tiende a ser errático en distancias medias y largas, perdiendo precisión y efectividad.

### **Cartuchería semimetálica.**

A diferencia de la cartuchería metálica, los cartuchos semimetálicos se denominan de esta forma por estar fabricada su vaina tanto con elementos metálicos como no metálicos. Antiguamente era muy utilizado en su confección el cartón; sin embargo hoy día este material está siendo sustituido progresivamente por el plástico. El sistema de percusión es central y su empleo se circunscribe a las armas largas de ánima lisa.

A continuación, al igual que hicimos con la cartuchería metálica, haremos un estudio de cada una de sus partes.

#### **A) La vaina.**

La vaina, al igual que en los metálicos ejerce la función de contenedor del resto de elementos que conforman el cartucho, pistón, carga de proyección y proyectil o proyectiles, a los que se añaden algunos elementos auxiliares, como el taco o el opérculo de cierre que permiten que los anteriores cumplan adecuadamente con sus respectivos cometidos. Los más modernos se hallan fabricados en plástico, por ser un material más fiable y duradero, además de gozar de una alta impermeabilidad, que el cartón, que debe ser sometido a un proceso de impermeabilización para evitar deformaciones en el cartucho y pérdida de propiedades de la pólvora. El culote es metálico, fabricado en latón, siendo la longitud variable. Integrados en él encontramos el alojamiento del pistón y un

reborde o pestaña que sirve de tope del cartucho en el arma facilitando su extracción.

El cuerpo de la vaina se une con el culote mediante el tapón, que puede estar fabricado de plástico, cartón piedra o papel comprimido. En algunos casos se coloca un cilindro de acero, que además de servir de refuerzo de la vaina evita que el taco presione la pólvora en exceso.

#### **B) El pistón.**

La cápsula iniciadora de los cartuchos semimetálicos contiene los mismos compuestos que las de la cartuchería metálica. Generalmente Tetrinox.

#### **C) La carga de proyección del cartucho semimetálico.**

En lo referente a las pólvoras utilizadas en estos cartuchos, sirve también lo dicho hasta ahora para los cartuchos metálicos, por lo que no volveré nuevamente sobre el particular.

#### **D) El taco**

El taco es un componente auxiliar del cartucho semimetálico. En los metálicos no se hace necesario ya que la bala se ajusta totalmente a las estrías del arma impidiendo la salida de los gases en dirección contraria a la deseada. Sin embargo, en la munición de las armas de ánima lisa, el proyectil empleado es un número de postas o perdigones variable, dependiendo del tamaño de los mismos. Estos perdigones, al no componer un cuerpo único, serían susceptibles de ser adelantados por los gases producidos en la combustión de la pólvora si no tuvieran un elemento obturador que les aporte la suficiente unidad sólida como para que los gases empujen adecuadamente. Este elemento es el taco.

El taco está colocado entre la pólvora y los perdigones, siendo en la mayoría de los cartuchos modernos una pieza de plástico, si bien también ha sido muy utilizado el cartón o el corcho. Los tacos actuales son, como decimos, de material plástico y tienen forma de copa en su parte superior, y unos amortiguadores en su parte inferior que cumplen además otras funciones secundarias, tales como amortiguar la potencia de la pólvora, dispersar o agrupar los perdigones, lubricar la zona de recorrido evitando la suciedad y el emplome del arma y tener un cuerpo perfectamente cilíndrico para adaptarse de forma homogénea y perfecta del ánima del cañón.

#### **E) El proyectil**

En la cartuchería semimetálica, cabe la posibilidad de emplear tres tipos de proyectiles:

Bala. Un único proyectil, casi siempre de plomo, y con un calibre inferior al del cañón.

Postas. Son aquellos proyectiles esféricos introducidos en los cartuchos en número de dos o más y cuyo peso unitario sea igual o superior a 2,5 gramos.

Los perdigones. Son proyectiles esféricos cuyo peso es inferior al expresado para las postas.

#### **D) La tapa u opérculo de cierre.**

Su función es cerrar el cartucho por su parte anterior para evitar la pérdida de los componentes del mismo. Este opérculo tiene que tener la particularidad de ser resistente a las caídas accidentales del cartucho por un lado y de desintegrarse con facilidad una vez producido el disparo, por otro, permitiendo la salida de la munición sin pérdida de fuerza y manteniendo compacto en inicio el conjunto de proyectiles, que irán dispersándose progresivamente durante el vuelo, una vez salidos de la boca de fuego del arma.

Hoy, la mayoría de los cartuchos no tienen opérculo de cierre, sino que van plegados hacia adentro en el extremo superior de la vaina, dispensando los mismos efectos que aquel y ocasionando una mínima pérdida de energía en los proyectiles.

### **Mecanismo del disparo**

El cartucho se introduce en la recámara del arma de fuego y al halar la cola del disparador o disparador propiamente dicho, se provoca que se libere un mecanismo interno, el cual libera el martillo que impactará con la parte posterior de la aguja percutora, elemento que al golpear la cápsula fulminante causará la deflagración (explosión con llama a baja velocidad de propagación) de la pólvora, la cual impulsa a la punta (parte superior del cartucho llamado bala, que al separarse de la vaina, toma un movimiento de traslación, rotación, producto del rayado del ánima; nutación, precesión y vectorial, ) a liberarse de la vaina, saliendo arrojada fuera del cañón y recorriendo una larga distancia determinada por la potencia de la carga propulsora (la cual se mide en *granos* que responde a la cantidad de granos de pólvora utilizados, cada *grano* tiene un peso de 64 miligramos).

Veamos los aspectos o movimientos de una bala en su vuelo: Nutación, Precesión, Vectorial, Rotación, Traslación.

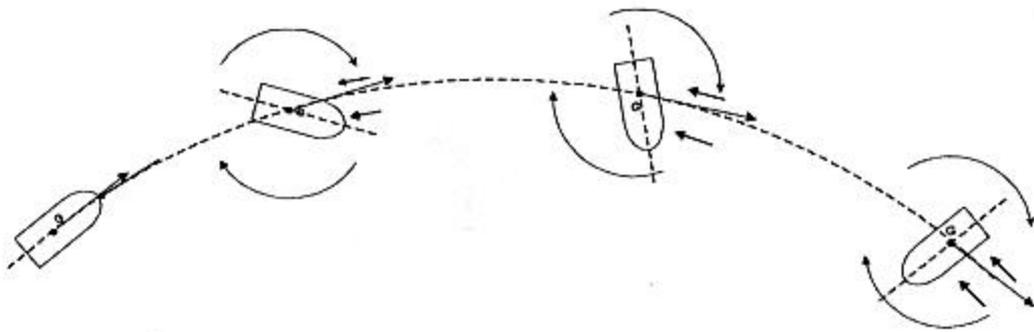
El primero y más conocido es el Efecto Giroscópico.

Efecto consecuencia de la no coincidencia del centro aerodinámico de empuje con el centro de gravedad del proyectil. Esto provoca que los proyectiles que giren a izquierdas se desvíe a la izquierda, y el que gire a derechas lo haga a la derecha, todo ello merced de la combinación de movimientos de nutación y precesión, dos conceptos que veremos más adelante.

Debido a los procesos de fabricación la masa de los proyectiles es inhomogénea y sus formas geométricas no son perfectas, esto hace que durante su vuelo no haya una exacta coincidencia del centro de gravedad del cuerpo (el que se encuentra más próximo al culote) con el punto de aplicación de la fuerza debido a la resistencia del aire (sobre la ojiva), se suma a todo esto, una trayectoria del tipo curvilínea y a la perturbación del

proyectil por los gases de la deflagración sobre el plano de boca del cañón del arma, lo que da a como resultado una inestabilidad aerodinámica que tiende a tumbar al proyectil sobre su eje de geometría y alrededor del centro de gravedad cuando la rotación sobre el eje de revolución es deficiente, irregular o nula.

## MECÁNICA DE LA PÉRDIDA DE ESTABILIDAD.



## ESTABILIDAD GIROSCÓPICA DEL PROYECTIL

A fin de estabilizarlo aerodinámicamente, se le imprime al proyectil un movimiento de rotación a través de las estrías del cañón del arma, lo que tiene como finalidad el cambiar permanentemente la posición relativa del centro de resistencia al vuelo.

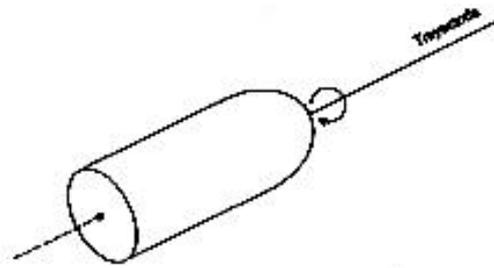
Este efecto giroscópico trae aparejado 2 movimientos secundarios que son el de precesión y el de nutación, estos tres movimientos actúan sobre el proyectil con superposición de efectos durante su vuelo vectorial.

Con fines ilustrativos se detallan a continuación los tres movimientos:

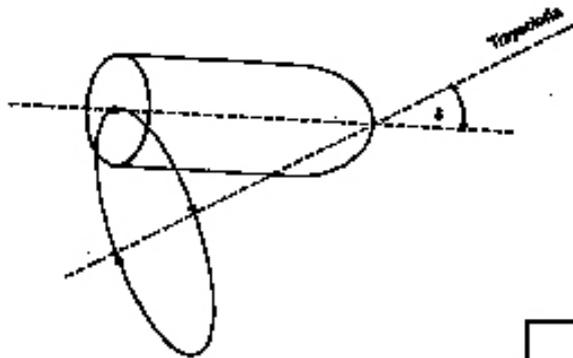
**ROTACIÓN:** giro del proyectil sobre su eje de revolución.

**PRECESIÓN:** movimiento que genera un cono de revolución. (Llamado también saludo de la bala al abandonar el cañón)

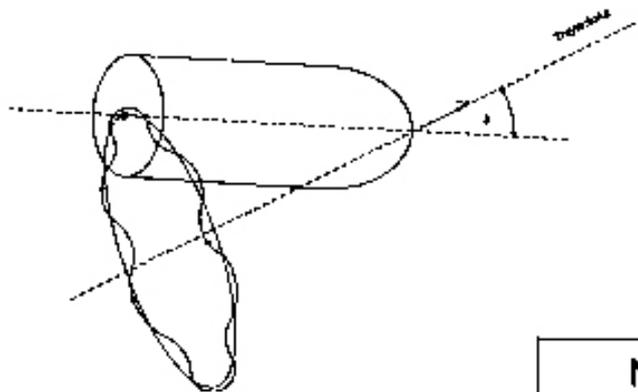
**NUTACIÓN:** movimiento sinusoidal del eje de geometría del proyectil, inscripto en el cono de revolución de la precesión.



**Rotación**

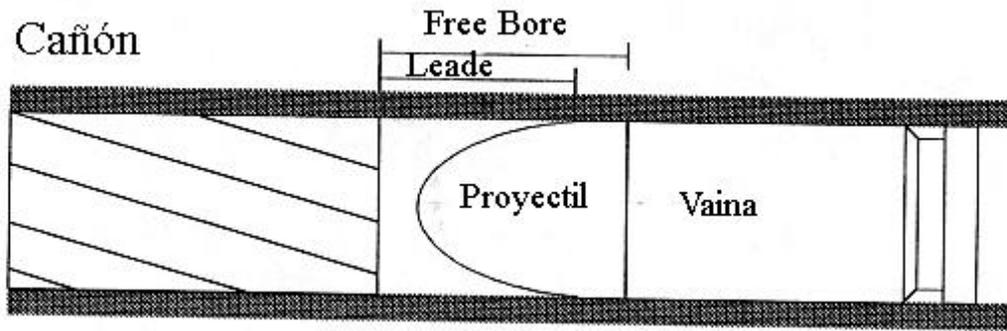


**Precesión**



**Nutación**

Las incidencias de estos movimientos son fundamentales ya que ellos decidirán en gran medida el comportamiento del proyectil en lo que respecta a la dispersión y al ángulo de oscilación con que el mismo impacta en el blanco (posición del eje de simetría debido a la precesión respecto a la horizontal).



**LEADE:** Espacio comprendido entre el inicio del estriado del cañón y su proyección sobre la ojiva del proyectil.

**FREE BORE:** espacio comprendido entre el inicio del estriado y la boca de la vaina.

## 2ª Parte

# Curso de Balística y Recarga

Aunque haya detalles que ya sepamos o hayamos tocado en la 1ª parte, ampliaremos un poco más los conocimientos sobre el curso de balística aportando nuevos detalles para poder conocer más a fondo lo que nos ocupa, antes de poder entrar en materia, de lo que sería la recarga.

Si conocemos bien lo que tenemos entre manos, más difícil será que podamos tener un accidente por desconocimiento de los elementos que forman parte de nuestro deporte.

Lo primero que nos preguntaremos ¿por qué deseamos recargarnos nosotros la munición? Puede haber varias respuestas:

Por afición, distracción, u otro interés.

Para que nos salga más barata la munición que emplearemos personalmente.

Para así poder recargar los cartuchos con la carga correspondiente a nuestro gusto, y no tener que soportar en competiciones ni más ruido del necesario, ni más presión en la mano en el momento del disparo, ya que los cartuchos de compra van recargados al máximo establecido y para una competición a 25 metros no es necesaria tanta carga.

Para mejorar la precisión, ya que utilizaremos la pólvora a nuestro gusto y el proyectil -bajo nuestro punto de vista- de más calidad. Así como el pistón sabiendo que los hay de más duros como por ejemplo de la marca RWS y más blandos como los de la marca Winchester.

Antes de continuar debemos tener presente que la recarga exige: Conocimientos Técnicos, Preparación y Mucha Atención. No podemos jugar teniendo delante de nosotros 1 Kg. de pólvora, pistones y munición recargada.

**Saber qué se hace.** Qué cargas son las adecuadas para cada calibre y tipo de arma, características de la pólvora a utilizar.

**Saber por qué se hace.** Conocimiento de los factores de presiones admisibles en el arma, márgenes de seguridad, temperaturas extremas, densidad de la carga, gramos por cm<sup>3</sup>, por ejemplo tenemos que para calibres de 9 m/m la presión máxima aconsejable es de 2600 Kg. por cm<sup>2</sup>, en calibre .38, 2400 Kg. por cm<sup>2</sup> y en calibre 30-06, 3600 Kg. por cm<sup>2</sup>.

Conocer y saber a qué arma va destinada la cartuchería que recargaremos si es de ánima lisa, rayada, rayada profundo, evidentemente su calibre con exactitud. Forma del proyectil, peso del proyectil. Tipo de vaina. Tipo de pistón. Dosis de pólvora. Tipo de pólvora, por ejemplo tenemos las pólvoras: 8000 Tubal, SP-8, SP-2 que son pólvoras lentas y NO ADMITEN ERRORES aunque estas sean muy buenas. En cambio las pólvoras BA-10, GM-3, y la BA-9 son pólvoras algo más rápidas y aconsejables para el tiro deportivo con arma corta.

**Conciencia de las limitaciones.** Carga de la pólvora, un aumento del 10% en el peso de la carga de la pólvora representará un aumento en la presión de hasta un 40% dependiendo de la pólvora utilizada y sobrepasaría los límites permitidos.

Las pólvoras generalmente utilizadas son de triple o doble base y según sus componentes tienen diferentes reacciones y características entre las de doble base una de sus características son: la nitroglicerina que se congela a 8° y la nitrocelulosa se congela a 20° detalle que debemos tener muy presente.

**Otros valores:**

El aumento de 0,7 m/m en profundidad del asiento de la bala puede subir la presión en 500 Bar. En calibre .38 Spl Wad Cutre.

Una reducción del 3% en el volumen de la vaina puede aumentar la presión en un 13%.

Un aumento del 10% sobre condiciones normales puede elevar la presión en un 4%.

Diámetro del proyectil. Un aumento de 0,02 m/m puede elevar la presión 400 Bar.

Tipo de pistón. Un pistón más potente puede elevar la presión a más de 200 Bar.

**Preparación de la recarga.**

Tener los útiles y las herramientas adecuadas: matrices, tablas de características de las pólvoras, pistones, proyectiles, características del arma a la cual va destinada la cartuchería, etc. Todo es poco para una buena y segura recarga.

Desbarbadores, limpiadores, máquina de recarga, dosificadores, soportes de culotes, báscula, calibrador, galgas.

Vainas, balas, pistones, pólvora.

No juntar nunca componentes diferentes, pólvoras y sobre todo munición de diferentes calibres.

**Atención a la seguridad**

Debemos en toda medida evitar los descuidos para evitar así los accidentes.

-Cargas dobles.

-Dosificación defectuosa.

-Cambio de tipo o peso de la bala.

-Cambio de pistón.

-Cambio de la altura de asentamiento de la bala.

-Manejar los pistones sin brusquedad.

-No fumar en el momento de la recarga.

-No tener fuentes de calor cerca de donde se efectúa la recarga. Estufas.

-Limpieza y orden en la mesa de trabajo.

-Otros.....

Antes de empezar a recargar tenemos que ajustar bien el equipo, instrumentos y preparar los materiales adecuados a la recarga que vamos a realizar.

Primero recalibraremos las vainas ya que al dispararlas se han hinchado.

Segundo Efectuaremos el abocardado y quitaremos el pistón usado.

Tercero pondremos el nuevo pistón.

Cuarto introduciremos la pólvora y colocaremos en la boca de la vaina la bala.

Quinto introduciremos la bala hasta el límite correspondiente en la vaina.

Cuidado con el sujeta vainas, debe ser el correspondiente a la vaina que recargaremos, ya que si no es así puede ser que el pistón no coincida con su alojamiento y podría percutirse.

JAMÁS se empistona una vaina que tenga pólvora. La pólvora siempre se introducirá en vainas ya empistonadas para evitar un grave accidente.

Al acabar la recarga debemos guardar en sus botes y recipientes originales, la pólvora y los pistones sobrantes y limpiar la pólvora que nos haya podido caer o desparramar por la mesa.

Antes de recargar una vaina debemos analizarla de que no esté agrietada y debemos lubricarla un poco para que no se raye al introducirla al recalibrador y pueda deslizarse mejor. A no ser que este sea de tungsteno.

Debemos comprobar la longitud de la vaina.

Pesar periódicamente la dosificación de la pólvora si se tiene un dosificador de ajuste y no se aprecia a simple vista la cantidad introducida en la vaina.

Comprobar que la altura de todos los cartuchos recargados sea la correcta y entren perfectamente en la recámara.

Antes de usar proyectiles desconocidos medirlos con un palmer o pie de rey, para estar seguros de su calibre y no tener un accidente.

Otra precaución es, no lubricar los cartuchos en su exterior, aparte que influirá negativamente en la precisión puede provocar emplomado del arma, frenar la bala en su recorrido por el cañón.

Es aconsejable cuando recargas para una competición que todas las vainas sean del mismo lote o marca, por posibles diferencias en altura sobre todo en vainas de distintas procedencias.

Despreciar las vainas que se aprecie: grietas, corrosión, arañazos profundos, bultos, sin expansión en la boca (anillo brillante). Muestras de pérdida de gases entre el pistón y su alojamiento, que el pistón no se sujeta fuertemente.

La vaina es el elemento más importante del cartucho completo, es la única pieza no fungible y la cual debemos tratar con más delicadeza y cuidados ya que nos servirá para efectuar varios disparos hasta que se haya desgastado y debemos deshacernos de ella y por tanto la revisaremos con especial atención cada vez que tengamos que recargarla.

### **Pólvoras**

No mezclar jamás pólvoras de distintos tipos.

No moler las pólvoras.

No usar pólvoras que no se conozcan perfectamente, las apariencias engañan.

Pólvoras lentas: cuidado con cargas ligeras. No rebajar más de un 5% a un 10% (cargas máximas) de las cargas recomendadas.

Pólvoras rápidas: cuidado con cargas pesadas. Mucha atención para evitar las cargas dobles, o las dosificaciones defectuosas. No superar las cargas recomendadas.

Ojo a los tamizados y selección propia de tamaño del grano.

Evitar las cargas que dejen la vaina casi vacía.

Cargar cada cartucho con tipos de pólvoras y dosis según lo recomendado en manuales de fabricantes de pólvoras, balas, etc.

Precauciones de almacenamiento.

Lugar fresco, seco, con temperatura uniforme.

Lejos de conexiones, enchufes, cajas de fusibles y cables de instalaciones eléctricas.

Lejos de calor, luz solar. En pocos meses pueden descomponerse las pólvoras.

Lejos de disolventes orgánicos, productos químicos o de limpieza, combustibles, Etc.

Lejos de calefacción doméstica, estufas, calderas, hornillos (fundición balas p.e.)

Lejos del alcance de los niños. (jugar, experimentar, etc.)

No fumar en el cuarto de recarga. Ni al manipular las pólvoras.

Cuidado con chispas de motores en marcha (ventiladores, otros.), electricidad estática, etc.

Las pólvoras deterioradas, generalmente tienen los granos recubiertos con un polvo fino y marrón (semejante a chocolate húmedo)

No debe emplearse, sus características se vuelven irregulares.

Pueden desecharse de las siguientes formas:

Mezclando en el fregadero pólvora con agua, y tirándolo por el desagüe.

Quemando en cantidades pequeñas (montones o cordones) de alrededor 1 cm. De alto, al aire libre.

También esparciéndolo sobre el césped, etc., finamente y evitando que forme montones o cordones. Sirve a la vez de abono.

Selección de pólvoras:

Para vainas grandes, pólvoras progresivas o lentas.

Para vainas pequeñas, pólvoras rápidas (ofensivas o degresivas).

Para proyectiles más ligeros y de mayor calibre, pólvoras más rápidas.

Para proyectiles de gran densidad seccional pólvoras lentas.

### **Pistones**

Cuando se esté recargando o manipulando pistones, use siempre gafas protectoras. La explosión de uno puede causar graves daños o la pérdida de un ojo al recibir esquirlas, el yunque, etc.

Los pistones son muy sensibles, y pueden explotar por golpes, electricidad estática, etc.

Los pistones defectuosos pueden desecharse sumergiéndolos en petróleo.

Las pólvoras lentas tienen los granos más gordos y se deben usar pistones mágnium. Debemos tener especial cuidado que si disponemos de pistones normales y mágnium no se mezclen unos con los otros. Y sepamos en todo momento que pistón usar en la recarga.

Las precauciones a tener presente son similares o idénticas a las mismas que hemos enumerado para la pólvora.

A veces sucede que al recargar y recalibrar las vainas estas se alargan unas décimas convirtiendo la vaina en algo más larga y entra forzada en la recámara llegando a superar el pequeño escalón que hace de tope de la vaina antes del estriado y al solaparse puede suceder que en el momento del disparo la bala arranque un trozo de la vaina y o salga por la boca de fuego junto con la bala, o se quede atascada en el cañón con el consiguiente peligro que puede acarrear si se efectúa un segundo disparo, llegando a herniar el cañón del arma, o provocar un accidente ya que no se puede saber hacia dónde irán los gases del segundo disparo al encontrarse la bala con el cañón obstaculizado.

### **Conversiones de medidas inglesas en métricas**

Grain	x	0,0648 gramos
Onza	x	28,3495 gramos
Libra	x	0,4536 kilogramos
Pulgada	x	25,4 milímetros
Pies	x	0,3048 metros
Yardas	x	0,9144 metros
Milla Ingl.	x	1,6093 kilómetros

Aconsejable tener un extintor cerca de dónde efectuemos la recarga de la munición. Si pretendes recargarte la munición, lo primero que tienes que tener en cuenta (aparte del curso y de adquirir los conocimientos necesarios) es el tramitarte el permiso correspondiente de recarga ante el puesto más cercano de la Guardia Civil.

También debes conocer los artículos del Reglamento de Explosivos RD. 230/1998 16 de febrero (BOE. Núm. 61) que te afectan y tenerlos muy presentes, para ello te adjunto copia de los artículos que según el profesor Sr. Fernando Herrero Manso, debemos tener muy presente todos aquellos aficionados al tiro deportivo que nos dedicamos a la recarga de nuestra munición.

### **Reglamento de Explosivos RD. 230/1998 16 de febrero (BOE. Núm. 61)**

#### **Artículo 1.**

1. A los efectos de este Reglamento se considerarán materias reglamentadas los explosivos, la cartuchería y los artificios pirotécnicos.

#### **Artículo 2.**

1. Todas las actividades relacionadas con las materias reglamentadas quedan bajo la intervención administrativa del Estado.

#### **Artículo 4.**

1. Las actividades concernientes a las materias reglamentadas sólo podrán ser desempeñadas por quienes, ostentando la capacidad de obrar prevista en este Reglamento, posean, además, la capacidad técnica y la solvencia financiera necesarias para el ejercicio de dichas actividades.

#### **Artículo 6.**

1. No se reconocerán administrativamente otros derechos, en relación con las materias reguladas en este Reglamento, que los que se amparen específicamente en autorizaciones concedidas por órgano competente, de acuerdo con lo dispuesto en el propio Reglamento y en el resto del ordenamiento jurídico.

2. Los derechos amparados por las autorizaciones concedidas serán intransferibles e inalienables, salvo autorización expresa otorgada al efecto.

#### **Artículo 7.**

1. La duración de las autorizaciones se entenderá indefinida salvo que en los preceptos aplicables o en las mismas autorizaciones se contenga expresamente alguna limitación temporal.

2. Salvo en los supuestos contemplados y, por las cantidades determinadas en el artículo 212 de este Reglamento, la validez de las autorizaciones para la manipulación de explosivos estará condicionada al hecho de que sus titulares tengan concertado y mantengan en vigor un seguro de responsabilidad civil, por una cantidad que será

determinada en función de la clase y cantidad de explosivo a manipular y del riesgo, que pueda generar, teniendo en cuenta las circunstancias objetivas y subjetivas que en cada supuesto concurren.

3. Las autorizaciones perderán su validez por el incumplimiento de cualquier obligación que las condicionase o la alteración de las circunstancias con arreglo a las cuales se otorgaron, sin perjuicio de la sanción que pudiese corresponder.

4. Si se tratara de simples defectos subsanables, podrá mantenerse la validez de la autorización en los términos que específicamente se señalen, en cada caso, por el órgano competente para otorgarla.

#### **Artículo 10.**

1. Se entenderá por explosivos, cartuchería y artificios pirotécnicos, las materias y objetos incluidos en las siguientes definiciones:

a. Cartuchería: cartuchos dotados de vaina y pistón, y cargados de pólvora.

#### **Artículo 12.**

La composición y la aplicación de los explosivos determinará su clasificación en:

1. Materias explosivas.
  - 1.1. Explosivos iniciadores.
  - 1.2. Explosivos rompedores.
  - 1.3 Explosivos propulsores.
    - 1.3.1. Pólvoras negras.
    - 1.3.2. Pólvoras sin humo. (nitrocelulosas)
    - 1.3.3. Otros explosivos propulsores
  - 1.4. Otras materias explosivas.

#### **Artículo 17.**

1. Se entiende por cartuchería, a efectos del presente Reglamento, todo tipo de cartuchos dotados de vaina con pistón y cargados de pólvora, lleven o no proyectiles incorporados.

2. Los pistones y las vainas con pistón, independientemente de que éstas se encuentren vacías o a media carga, tendrán la misma consideración, a efectos del presente Reglamento, que el tipo de cartucho que pueda fabricarse con ellos.

## **Artículo 18.**

Se clasificará la cartuchería mediante la tipificación siguiente:

### 1. Cartuchos con proyectiles:

- 1.1. Para disparar con arma de fuego, excluidas las escopetas de caza.
- 1.2. Para disparar únicamente con escopeta de caza.
- 1.3. Otros tipos para usos industriales, agrícolas, etcétera.

### 2. Cartuchos sin proyectiles:

- 2.1. De impulsión: con cuyo disparo se impele algún cuerpo ajeno a su vaina.
- 2.2. De fogeo: con cuyo disparo se consiguen efectos sonoros simplemente.
- 2.3. Otros tipos para usos industriales, agrícolas, etcétera.

### 3. En función del tipo de vaina que contenga la carga de proyección:

- 3.1. Metálica.
- 3.2. No metálica.

## **Artículo 19.**

Los cartuchos de impulsión y los de fogeo cuya carga de pólvora exceda de 0,3 gramos se asimilarán, en cuanto a circulación, tenencia, almacenamiento y uso, a los cartuchos de caza.

## **Artículo 20.**

La cartuchería se clasificará, a efecto de la graduación del riesgo involucrado en su manipulación, almacenamiento y transporte, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 13.

## **Artículo 21.**

1. El Ministerio de Industria y Energía se encargará de clasificar la cartuchería, realizando con tal objeto las verificaciones precisas, para comprobar el cumplimiento de los controles previstos en los convenios internacionales suscritos por España.

2. En los expedientes de clasificación será preceptivo el informe del Ministerio de Defensa. Si éste dictaminase que se trata de munición de guerra, el Ministerio de Industria y Energía se inhibirá de oficio, remitiéndole sin más trámite lo actuado, comunicándolo en este sentido al solicitante.

### Artículo 186.

1. Quedan excluidos del régimen general de los depósitos los almacenamientos especiales a que se refiere el presente Capítulo.
2. El almacenamiento accidental de las materias reglamentadas fuera de los depósitos podrá permitirse cuando concurrieran circunstancias que lo hicieran indispensable, tales como accidente, o causa imprevisible en el transporte.

### Artículo 189.

1. Para la carga o recarga de cartuchería por particulares se podrá tener almacenados hasta un kilogramo de pólvora, cien unidades de vainas con pistón y cien pistones.

En cuanto al almacenamiento de cartuchos, la suma de los cargados o recargados por los particulares y los adquiridos a comerciantes no pueden superar los límites establecidos en el artículo 212.

### Artículo 212.

1. Los titulares de licencias para armas largas rayadas podrán adquirir únicamente hasta 1000 cartuchos anuales por arma, presentando la guía de pertenencia, en la cual la armería estampará, por cada adquisición, la siguiente anotación: *Vendidos X cartuchos*, consignando la fecha de entrega y sello oficial correspondiente.
2. Sólo podrán adquirirse 100 cartuchos anuales por arma corta, presentando la guía de pertenencia, en la cual la armería efectuará la anotación a que se alude en el apartado anterior. El número de cartuchos que pueden tenerse en depósito para arma corta no será superior a 150.
3. El particular que desee adquirir anualmente cartuchos en número superior al establecido, ha de estar provisto de un permiso especial expedido por la Dirección General de la Guardia Civil, solicitado por conducto de la Intervención de Armas.

El personal en posesión de licencia F podrá adquirir para su consumo un número ilimitado de cartuchos siempre que lo haga en las propias instalaciones de las Federaciones y sin que pueda sacarlos del recinto de las mismas. Las Federaciones adoptarán las medidas de control adecuadas para evitar que dichos cartuchos puedan salir al exterior.

Si el personal en posesión de licencias F, fuera del supuesto anterior, deseara adquirir anualmente mayor cantidad de cartuchos que los cupos establecidos anteriormente, ha de estar provisto de un permiso especial expedido por la Dirección General de la Guardia Civil y solicitado a la Intervención Central de Armas y Explosivos.

4. Podrá adquirirse un número ilimitado de cartuchos de caza no metálicos. En ningún caso podrá tenerse en depósito un número superior a 5000 unidades de esta clase de cartuchos.

## **Artículo 245.**

1. El transporte de sustancias reglamentadas entre dos puntos del territorio nacional exigirá, además de lo requerido por los reglamentos de transporte, la siguiente documentación:

- a. Pedido de suministro autorizado conforme a lo dispuesto en el artículo 209, cuando se trate de explosivos.
- b. Guía de Circulación, autorizada por la intervención de Armas y Explosivos de la Guardia Civil del punto de origen de la expedición, cuando se trate de explosivos y cartuchería metálica.
- c. Carta de Porte o documento equivalente.

2. Se extenderán tantas Guías de Circulación como pedidos diferentes comprenda una expedición.

4. No se requerirá Guía de Circulación para el transporte de cartuchería, pólvora o pistones cuando se realice por titulares de licencias de armas, dentro de los límites fijados en los artículos 186 y 212.

## **Artículo 246.**

La Guía de Circulación es el documento que ampara el desplazamiento de explosivos y cartuchería metálica entre dos puntos del territorio nacional y en todo momento debe acompañar a su transporte. Su concesión podrá condicionarse al cumplimiento de las medidas de seguridad ciudadana de acuerdo con las normas que se establecen al efecto en la instrucción técnica complementaria número 1. Las citadas Guías de Circulación de explosivos y cartuchería metálica se ajustarán a lo dispuesto en la instrucción técnica complementaria número 20.

## **Instrucción técnica complementaria número 14.**

Normas para la recarga de munición por particulares.

La tenencia y utilización de cartuchería, como materia reglamentada, exige por parte del Estado un control exhaustivo, a fin de preservar por un lado la Seguridad Ciudadana y por otro, evitar cualquier clase de accidente que ponga en peligro la vida o bienes de las personas. No obstante, la recarga de munición por particulares, para uso propio, es una actividad muy deseada por una diversidad de practicantes de deportes en los que se utilizan armas, pues permite que éstos puedan adaptar su propia munición a las particulares exigencias de cada actividad deportiva en concreto; atendiendo a esa demanda social, el artículo 120.3 del Reglamento de Explosivos recogió la posibilidad de autorizar dicha recarga, para propio consumo. Sometiéndose al cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. Estar en posesión de la licencia que permita la tenencia y uso de armas que utilicen la clase de cartucho que pretende recargar.
2. Obtener un certificado de una entidad autorizada por la Dirección General de la Guardia Civil de que posee los conocimientos necesarios para realizar la recarga que se pretende.

3. Obtener de la Intervención Central de Armas y Explosivos la correspondiente autorización para recarga de cartuchería, según el procedimiento que se especifica en la presente Instrucción Técnica Complementaria.
4. Mantener los límites de depósito y adquisición tanto de materiales componentes como de cartuchería terminada, que se determinan en el artículo 189.1 del Reglamento de Explosivos.
5. Emplear maquinaria para la recarga de cartuchería no automática y que reúnan los requisitos necesarios para su puesta en el mercado.
6. Conservar la maquinaria junto con la cartuchería y sus componentes, en el domicilio o club de tiro, con las suficientes medidas de seguridad.
7. Sin perjuicio de las revisiones esporádicas que pueda realizar la Intervención de Armas y Explosivos, toda persona autorizada para la recarga de cartuchería metálica, en el momento de renovar la licencia de armas que le autoriza la tenencia y uso de armas que utilizan cartuchería que puede recargar, debe presentar ante la Intervención de Armas de su demarcación la autorización, para revisión.

Procedimiento para obtención de la autorización de recarga.

El interesado que pretenda adquirir la maquinaria manual, apta para ser puesta en el mercado, presentará una solicitud en la Intervención de Armas y Explosivos de su demarcación, en la que detallará la marca y características de la máquina, participando la clase de cartuchería que pretende recargar.

El interventor de Armas y Explosivos a la vista de la solicitud y previa comprobación de la habilitación correspondiente y de que las medidas de seguridad para la custodia de los elementos necesarios para la recarga son suficientes, le concederá la correspondiente autorización.

## RÉGIMEN SANCIONADOR

### Artículo 296.

Las infracciones administrativas contempladas en los artículos anteriores prescribirán a los tres meses, al año o a los dos años de haberse cometido, según sean leves, graves o muy graves, respectivamente.

### Artículo 297.

Las sanciones prescribirán al año, dos años o cuatro años, según que las correspondientes infracciones hayan sido calificadas de leves, graves o muy graves, respectivamente.

## CAPÍTULO IV.

### PROCEDIMIENTO.

1. No podrá imponerse ninguna sanción por las infracciones previstas, sino en virtud de procedimiento instruido al efecto y de acuerdo con los principios de audiencia al interesado, economía, celeridad y sumariedad y que se regirá por lo dispuesto en los

artículos 31 al 39 de la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, sobre protección de la Seguridad Ciudadana y en el Real Decreto 1398/1993, de 4 de agosto, sobre el Ejercicio de la Potestad Sancionadora.

2. No se impondrán sanciones de suspensión temporal de las autorizaciones de las fábricas, talleres, locales o establecimientos, sin previo informe favorable del Ministerio de Industria y Energía.

#### **Artículo 299.**

1. Las materias reglamentadas incautadas, como consecuencia de una infracción administrativa, pasarán a poder del Estado, que, a través del Ministerio de Industria y Energía:

- a. Las destruirá en el caso de que éstas no estén debidamente catalogadas, o en el caso de que su transporte o almacenamiento suponga riesgo para la integridad de las personas físicas o los bienes;
- b. Las enajenará en pública subasta entre las personas físicas o jurídicas debidamente habilitadas, en el caso de que estén debidamente catalogadas;
- c. Las entregará a las Fuerzas Armadas o Cuerpos de la Guardia Civil o Nacional de Policía, cuando pudieran ser de utilidad para el desempeño de sus funciones.

2. Durante la instrucción del expediente sancionador, y en su caso durante la ejecución de la sanción impuesta, las materias reglamentadas intervenidas se depositarán en un establecimiento debidamente habilitado, a disposición de la autoridad competente para sancionar.

#### **Artículo 300.**

1. La competencia para imponer las sanciones determinadas en los artículos anteriores la ejercerá:

- a. El Consejo de Ministros, para la imposición de cualquiera de las sanciones por infracciones muy graves, graves o leves.
- b. El Ministro del Interior, para imponer multas de hasta cincuenta millones de pesetas y cualquiera de las restantes sanciones previstas, por infracciones muy graves, graves y leves.
- c. El Secretario de Estado de Seguridad, para imponer multas de hasta veinticinco millones de pesetas y cualquiera de las restantes sanciones previstas, por infracciones muy graves, graves y leves.
- d. El Director general de la Guardia Civil, para imponer cualquiera de las sanciones por infracciones graves y leves en materia de fabricación, almacenamiento, distribución, circulación y comercio, de explosivos, cartuchería y artificios pirotécnicos.
- e. Los Delegados del Gobierno, para imponer cualquiera de las sanciones por infracciones graves y leves en materia de tenencia y uso y en el resto de las actividades en lo que no esté atribuida la competencia al Director general de la Guardia Civil.

f. Los Alcaldes, para imponer cualquiera de las sanciones por infracciones leves en materia de tenencia y uso de artificios pirotécnicos.

2. Corresponderá la competencia para la instrucción de los expedientes sancionadores:

a. Al órgano de los Servicios Centrales de la Dirección General de la Guardia Civil, que sea competente, con arreglo a las Disposiciones reguladoras de la organización de dicha Dirección General, para la instrucción de los expedientes cuya propuesta de resolución se refiera a alguna infracción muy grave.

b. A los Jefes de Zona de la Guardia Civil, respecto a los expedientes sancionadores cuya resolución corresponda al Director General de la Guardia Civil.

c. A los Subdelegados del Gobierno, respecto a los expedientes sancionadores cuya resolución corresponda a los Delegados del Gobierno.

## CÓDIGO PENAL

### CAPÍTULO V.

#### **DE LA TENENCIA, TRÁFICO Y DEPÓSITO DE ARMAS, MUNICIONES O EXPLOSIVOS Y DE LOS DELITOS DE TERRORISMO.**

##### **Artículo 566**

1. Los que fabriquen, comercialicen o establezcan depósitos de armas o municiones no autorizados por las leyes o la autoridad competente serán castigados:

1. Si se trata de armas o municiones de guerra o de armas químicas o biológicas con la pena de prisión de cinco a diez años los promotores y organizadores, y con la de prisión de tres a cinco años los que hayan cooperado a su formación.

2. Si se trata de armas de fuego reglamentadas o municiones para las mismas, con la pena de prisión de dos a cuatro años los promotores y organizadores, y con la de prisión de seis meses a dos años los que hayan cooperado a su formación.

3. Con las mismas penas será castigado, en sus respectivos casos, el tráfico de armas o municiones de guerra o de defensa, o de armas químicas

##### **Artículo 567.**

1. Se considera depósito de armas de guerra la fabricación, la comercialización o la tenencia de cualquiera de dichas armas, con independencia de su modelo o clase, aun cuando se hallen en piezas desmontadas. Se considera depósito de armas químicas o biológicas la fabricación, la comercialización o la tenencia de las mismas.

El depósito de armas, en su vertiente de comercialización, comprende tanto la adquisición como la venta.

2. Se consideran armas de guerra las determinadas como tales en las disposiciones reguladoras de la defensa nacional. Se consideran armas químicas o biológicas las

determinadas como tales en los tratados o convenios internacionales en los que España sea parte.

3. Se considera depósito de armas de fuego reglamentadas la fabricación, comercialización o reunión de cinco o más de dichas armas, aun cuando se hallen en piezas desmontadas.

4. Respecto de las municiones, los Jueces y Tribunales, teniendo en cuenta la cantidad y clase de las mismas, declararán si constituyen depósito a los efectos de este Capítulo.

#### **Artículo 568.**

La tenencia o el depósito de sustancias o aparatos explosivos, inflamables, incendiarios o asfixiantes, o sus componentes, así como su fabricación, tráfico o transporte, o suministro de cualquier forma, no autorizado por las Leyes o la autoridad competente, serán castigados con la pena de prisión de cuatro a ocho años, si se trata de sus promotores y organizadores, y con la pena de prisión de tres a cinco años para los que hayan cooperado a su formación.

#### **Artículo 569.**

Los depósitos de armas, municiones o explosivos establecidos en nombre o por cuenta de una asociación con propósito delictivo, determinarán la declaración judicial de ilicitud y su consiguiente disolución.

#### **Artículo 570**

1. En los casos previstos en este capítulo se podrá imponer la pena de privación del derecho a la tenencia y porte de armas por tiempo superior en tres años a la pena de prisión impuesta.

2. Igualmente, si el delincuente estuviera autorizado para fabricar o traficar con alguna o algunas de las sustancias, armas y municiones mencionadas en el mismo, sufrirá, además de las penas señaladas, la de inhabilitación especial para el ejercicio de su industria o comercio por tiempo de 12 a 20 años.

#### **Autor:**

José Daniel Cortijo Martínez  
[www.josedanielcortijo.com](http://www.josedanielcortijo.com)  
[daniel@josedanielcortijo.com](mailto:daniel@josedanielcortijo.com)

#### **Bibliografía y fuentes:**

César Charro Rodríguez  
Fernando Herrero Manso  
Rodolfo Javier González  
Wikipedia  
José Daniel Cortijo

## DICCIONARIO

**Atrezzo.-** Útiles de cine y teatro.

**Bar (unidad de medida).-** Unidad de medida de la presión atmosférica, equivalente a 100 000 pascales. Pascal es la unidad de presión del Sistema Internacional, equivalente a la presión uniforme que ejerce la fuerza de un newton sobre la superficie plana de un metro cuadrado.

**Conificación.-** Extirpación o eliminación de una zona afectada por un impacto.

**Comburente.-** Que provoca o favorece la combustión.

**Halar.-** Tirar hacia sí de algo.

**Higroscópico.-** Propiedad de algunas sustancias de absorber y exhalar la humedad según el medio en que se encuentran.

**Kilopondio.-** Unidad de fuerza del Sistema Métrico Decimal, equivalente a la que actúa sobre la masa de un kilogramo sometido a la gravedad normal.

**Opérculo.-** Pieza generalmente redonda, que, a modo de tapadera, sirve para cerrar ciertas aberturas.

**Propelente.-** Elemento que se utiliza para impulsar o propulsar un objeto

**Pulverulento.-** En estado de polvo.

**Sabor.-** Nombre del casquillo desechable que permite disparar un proyectil subcalibrado ajustándolo al diámetro interno del cañón.

**Tamizados.-** El **Tamizado** es un método físico para separar mezclas. Consiste en hacer pasar una mezcla de partículas sólidas de diferentes tamaños por un tamiz o colador. Las partículas de menor tamaño pasan por los poros del tamiz atravesándolo y las grandes quedan retenidas por el mismo. Es un método muy sencillo utilizado generalmente en mezclas de sólidos heterogéneos, como piedras y arena, en la cual la arena atravesará el tamiz y las piedras quedarán retenidas. Los orificios del tamiz suelen ser de diferentes tamaños y se utilizan de acuerdo al tamaño de las partículas que contenga la mezcla.

**TNT.-** El trinitrotolueno. Compuesto químico explosivo.

## NOTAS DE INTERÉS:

Llevar si se da el curso elementos que se mencionan, ejemplo:

Cartuchos 12 x 70

Vainas

Reglamento de explosivos

Cartuchos diferentes

Pie de rey para medir balas. Etc.

Las pólvoras no se pueden moler. Aparte del peligro que puede conllevar, se pierde su eficacia al romper las moléculas de su composición.

Los cartuchos con una carga inferior a 0,3 gramos son libres de uso.

No está permitida la recarga de cartuchos de guerra, calibres 7,62 - 5,45 - 5,56 - 308 Winchester los de más de 20 m/m y más de 12,70 m/m con vaina ranurada. También los superiores a 50 m/m.

1 Gramo de pólvora corresponde a 15,43 greims.

1 Greim es igual a 0,0648 gramos

Pasar de pulgadas a m/m, ejemplo un calibre .38 tiene 9,6 m/m.  $38:100 \times 25,4 = 9,6$  m/m y el calibre .22 tiene 5,6 m/m.