

TEMA 6.- Teoría del tiro

1. BALÍSTICA

Denominamos balística al estudio del movimiento del proyectil en el interior del tubo (balística interior), en la atmósfera (balística exterior) y en el blanco (balística de efectos).

1.1. Balística Interior

Entendemos por disparo el conjunto de elementos con los que se logra la acción sobre el objetivo. Estos elementos son el proyectil o sólido que se lanza, la carga de proyección (que proporciona la energía necesaria para el desplazamiento) y el artificio de fuego que activa la carga de proyección.

Los proyectiles se clasifican en:

- Macizos y de pequeño calibre o balas: que logran su efecto exclusivamente por la fuerza de choque. En este tipo de proyectiles la vaina va engarzada a la bala y al conjunto bala más vaina se llama cartucho.

En los cartuchos de las armas ligeras distinguiremos dos partes principalmente:

- La bala o proyectil, que es la parte maciza que se proyecta hacia delante por la fuerza de la presión de los gases de la carga de proyección. Puede estar formada por un núcleo y una envuelta.
- La vaina, que en su interior se encuentra la carga de proyección explosiva cuya misión es dar impulso a la bala. En la parte inferior de la vaina se encuentra el culote, donde se aloja la cápsula fulminante, artificio de dar fuego, para iniciar la carga de proyección.



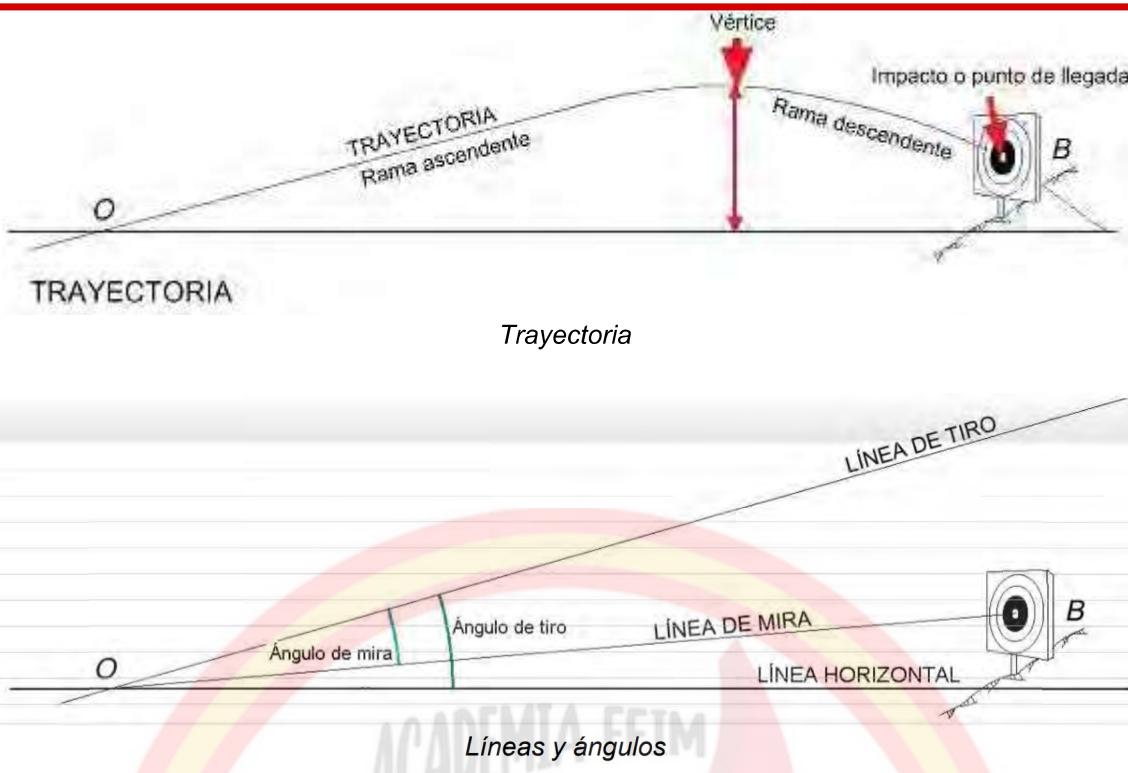
- Huecos y con carga explosiva interna o granadas: se clasifican en:

- Rompedores, actúan por los fragmentos que se producen.
- Perforantes, previstos para atravesar blindajes.
- De metralla, tienen una carga interior de balines esféricos.
- Especiales, como los iluminantes, fumígenos o incendiarios.

1.2 Balística Exterior

El tiro estudia cómo batir eficazmente un objetivo con un arma determinada.

La trayectoria es la línea descrita por el centro de gravedad del proyectil desde su origen O (centro de la boca del arma) hasta el punto de llegada o impacto B, pasando por el vértice o punto de ordenada máxima (flecha), que separa las ramas ascendentes y descendentes de la trayectoria.



El plano horizontal pasa por el origen (O) de la trayectoria, el plano de tiro es el plano vertical que contiene a la línea de tiro, y la línea horizontal (LH) es la intersección de los planos de tiro y horizontal.

Punto de caída (S) es aquel en que la rama descendente de la trayectoria encuentra al plano horizontal.

Punto de incidencia, arribada, llegada o impacto (B) es aquel en que la trayectoria encuentra el blanco o a otro punto del terreno.

Línea de proyección (LP) es la tangente a la trayectoria en el origen. No coincide, en general, con la de tiro, pues al salir el proyectil del ánima, el arma ha tomado una posición distinta de la que tenía antes del disparo.

Línea de Tiro. (LT) es la prolongación del eje del tubo del arma dispuesta para el disparo.

Línea de Mira (LM). es la línea definida por los elementos de puntería del arma que se dirige al punto visado.

Línea Horizontal (LH) es la intersección de los planos de tiro y horizontal.

Línea de situación (LS) es la que une el origen de tiro con el objetivo que se desea batir.

Alcance (X) es la distancia del origen al punto de caída.

Plano de situación es el perpendicular al plano de tiro que contiene a la línea de situación.

Ángulo de elevación (α) es el formado por la línea de tiro y la línea de situación.

Ángulo de mira (m) es el formado por la línea de tiro y la de mira.

Ángulo de situación (EPSILON) es el formado por las líneas de situación y horizontal de referencia. Es positivo si la línea de situación está por encima de la horizontal, y negativo en caso contrario.

Ángulo de tiro (FI) es el formado por las líneas de tiro y horizontal de referencia. Es igual a la suma algebraica de los ángulos de elevación y situación.

Ángulo de vibración o reelevación (RO) es el formado por las líneas de proyección y de tiro. Es positivo si la línea de proyección está por encima de la de tiro, y negativo en caso contrario.

Ángulo de proyección (PSI) es el formado por las líneas de proyección y la horizontal de referencia.

Ángulo de partida (NU) es el formado por las líneas de situación y de proyección.

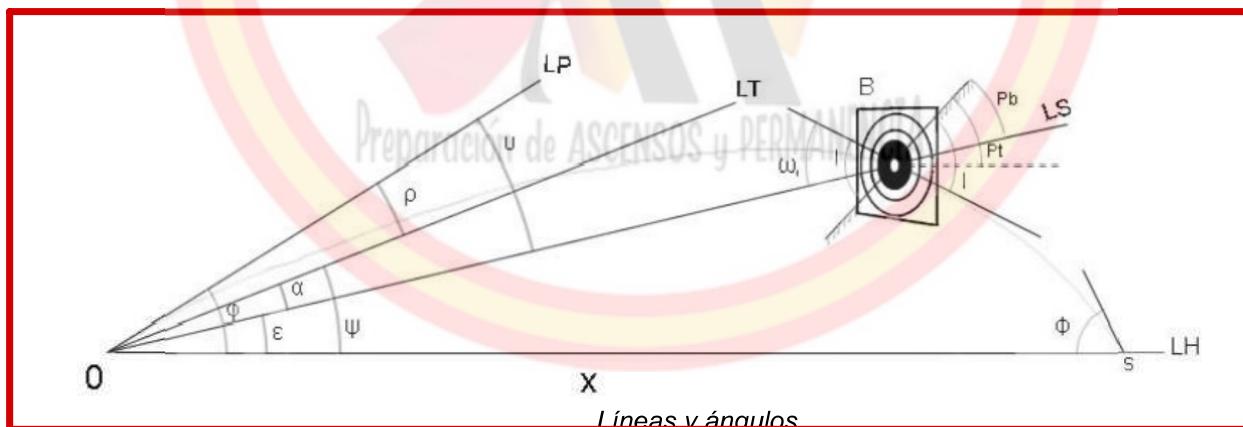
Ángulo de incidencia o de llegada (I) es el formado por el terreno y la tangente a la trayectoria en el punto de incidencia.

Pendiente topográfica (Pt) es el ángulo formado por el terreno con la horizontal.

Pendiente balística (Pb) es el ángulo formado por el terreno con la línea de situación.

Ángulo de arribada (Ω) es el formado por la tangente a la trayectoria en el punto de arribada con la línea de situación.

Ángulo de caída es el formado por la tangente a la trayectoria en el punto de caída con la línea horizontal de referencia.



Velocidad de tiro de un arma automática es el número de proyectiles que dispara en un minuto; es una velocidad fija, ajustada a las características técnicas del automatismo del arma. Según el punto de la trayectoria a que se refiere, recibe el nombre de velocidad inicial (en el punto de origen), velocidad de caída (en el punto de caída), velocidad de llegada (en el punto de llegada) y velocidad remanente (en otros puntos de la trayectoria distintos a los anteriores).

Rendimiento o eficacia balística del tiro es la relación entre el número de impactos obtenidos sobre el blanco y el de disparos efectuados.

Potencia del tiro es el número de impactos en el blanco en un minuto.

Vulnerabilidad de un blanco es la probabilidad de conseguir impactos sobre él. Se mide en % de proyectiles que es susceptible de recibir.

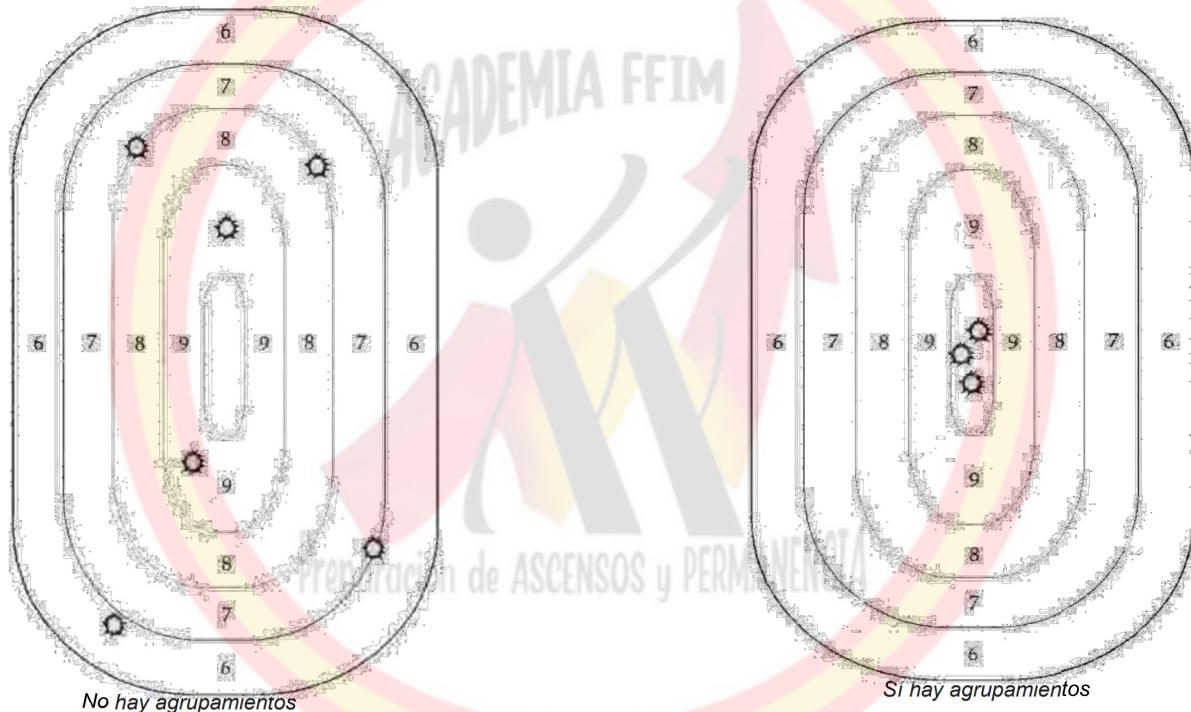
Alcance máximo es la mayor distancia a la que puede ser lanzado un proyectil.

Distancia normal de empleo es la mayor distancia a la que un tirador de condiciones medias consigue un rendimiento del 33%.

Alcance eficaz es la mayor distancia a la que el proyectil puede conseguir los efectos de destrucción o neutralización previstos. Normalmente son los 3/4 del alcance máximo.

Agrupamiento es el conjunto de impactos obtenidos sobre el terreno o blanco, con un arma que dispara un número limitado de proyectiles con los mismos datos de tiro.

Centro de impactos es el centro geométrico del agrupamiento.

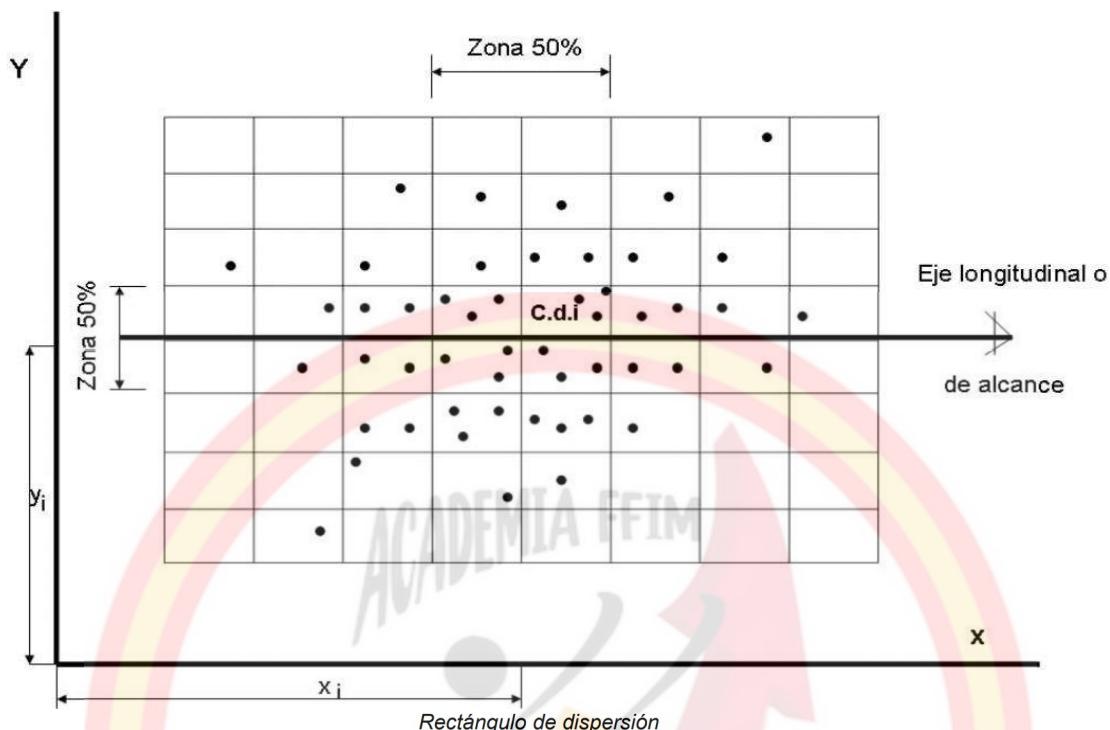


Derivación es la desviación de los puntos de caída de los proyectiles respecto al plano de tiro, producida por el movimiento de rotación producido por las estrías.

Tiro preciso es aquel que corresponde a un agrupamiento de pequeña magnitud. **Tiro correcto o corregido** es aquel que corresponde a un agrupamiento cuyo centro de impactos coincide con el centro del blanco. **Tiro exacto** es aquel que es correcto y preciso.

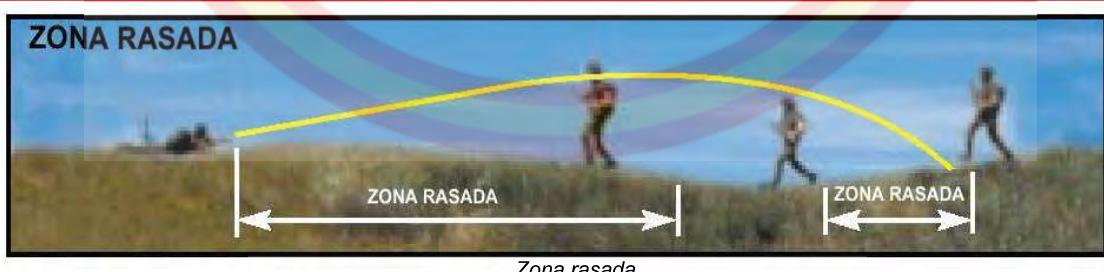
Dispersión es el fenómeno que se manifiesta por la distribución sobre una zona, al efectuar, con la misma arma, una serie de disparos, en idénticas condiciones y sobre el mismo objetivo. Las causas de la dispersión son múltiples, como desgaste y temperatura del arma, pequeñas variaciones en las características del proyectil, condiciones atmosféricas, etc. Efectuando un gran número de disparos se comprueba que el agrupamiento de los impactos se distribuye sobre un rectángulo de dispersión, de eje longitudinal o en alcance mayor que el transversal o en dirección. La zona central de dicho rectángulo comprende la mitad de los disparos y se denomina zona del 50% longitudinal o

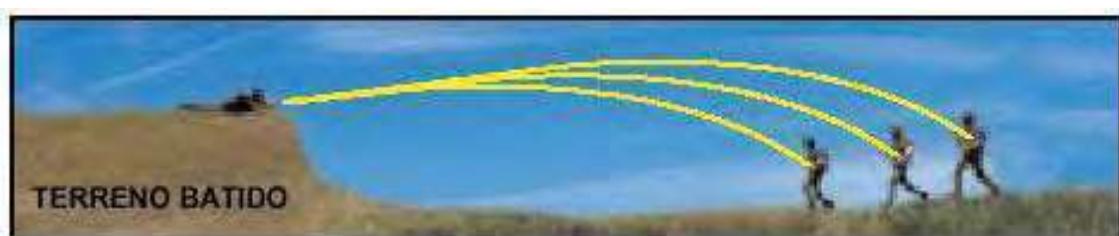
transversal, según que sus límites sean perpendiculares o paralelos a la línea de tiro, respectivamente. La mitad de la longitud de cada una de estas zonas se llama error probable longitudinal y transversal (e.p.), respectivamente, porque la probabilidad de obtener un error menor que un e.p. es del 50%. Se comprueba que el error máximo es igual a 4 e.p. Si el error del disparo es mayor que el error máximo, el disparo se llama anormal.



En función de la trayectoria, el terreno lo calificamos, como:

- **Zona rasada:** es la zona del terreno por el que no puede marchar un blanco de una altura determinada sin ser tocado por el proyectil.
- **Zona desenfilada:** extensión de terreno cubierto del fuego por un obstáculo.
- **Terreno batido:** es la porción del terreno donde impactan todos los proyectiles procedentes de un arma o grupo de armas.





Terreno batido

1.3 Balística de Efectos

Los fuegos se aplican sobre el objetivo por medio del tiro y se clasifican por la finalidad perseguida en fuegos de:

- **Destrucción:** su objetivo es inutilizar al personal, medios y obras de fortificación del enemigo.
- **Neutralización:** su finalidad es impedir la acción de las unidades enemigas.
- **Prohibición:** su finalidad es impedir el paso o permanencia del enemigo en determinadas zonas de terreno.
- **Hostigamiento:** su objetivo es hacer peligrosa la permanencia en ciertas zonas, dificultando la actividad o el descanso del enemigo.
- **Alarma:** son fuegos rápidos y por sorpresa que tratan de obligar al enemigo a emplear en falso las medidas que para su defensa tenga previstas.

Según la forma de intervención, los fuegos pueden ser:

- **Barrera:** cortina de fuego de forma lineal.
- **Concentración:** superposición de los fuegos de varias armas con el fin de lograr, en el menor tiempo posible, los efectos de neutralización o de destrucción previstos.

2 CLASIFICACIÓN DE LOS TIROS.

2.1 Segundo el Ángulo de Tiro

- **Tiro tenso**, cuando el ángulo de tiro es inferior a 240 milésimas ($13,5^\circ$).
- **Tiro curvo**, cuando el ángulo de tiro está comprendido entre 240 y 800 milésimas ($13,5^\circ$ y 45°).
- **Tiro vertical**, cuando el ángulo de tiro es superior a 800 milésimas (45°).

2.2 Segundo el procedimiento de Puntería

- **Tiro con puntería directa**, cuando el blanco se ve desde el asentamiento.
- **Tiro con puntería indirecta**, cuando no se ve el blanco desde el asentamiento y es preciso apuntar mediante el empleo de una referencia de puntería.

2.3 Segundo el frente o la dimensión del Objetivo

- **Tiro de frente**, cuando el plano de tiro incide perpendicularmente sobre el plano anterior del objetivo.
- **Tiro de flanco**, cuando el plano de tiro incide perpendicularmente sobre el plano posterior del objetivo.
- **Tiro de enfilada**, aquel en el que el plano de tiro contiene al eje mayor del objetivo. Puede ser, al mismo tiempo, de frente, flanco o de revés.
- **Tiro inclinado**, en cualquier otro caso distinto al de enfilada.

2.4 Según el Terreno sobre el que se tira

- **Tiro rasante**, cuando la separación de la trayectoria respecto a la superficie del terreno es escasa. No debe confundirse rasancia con tensión, ya que ésta es función del ángulo de tiro, no de la morfología del terreno.
- **Tiro fijante**, cuando los efectos de rasancia en la zona del objetivo son muy escasos.

2.5 Según el modo de disparar el arma

- **Tiro a tiro**, cuando se actúa sobre el disparador en cada disparo.
- **Tiro de ráfagas**, cuando los disparos se producen sin solución de continuidad mientras se está actuando sobre el disparador.
- **Tiro de siega**, tiro de ráfagas en el que se varía sólo la dirección del arma en un sentido o en otro.

2.6 Según el mecanismo de tiro

- **Tiro concentrado**: se realiza sobre un mismo punto, sin variar los datos de tiro.
- **Tiro abierto**: varias concentraciones sucesivas en las que se varía, tan solo, la dirección del arma.
- **Tiro repartido**: el que se realiza cuando una unidad reparte el objetivo entre sus armas.
- **Tiro alternativo**: es el que se realiza por dos armas automáticas (ametralladoras) sobre el objetivo, de manera que, mientras una dispara, la otra está dispuesta a hacerlo tan pronto cese la primera. Su finalidad es lograr la continuidad del tiro.
- **Tiro simultáneo**: es el que se realiza por varias armas, simultáneamente sobre el mismo objetivo.
- **Tiro progresivo-regresivo**: se utiliza para batir objetivos cuya distancia no ha podido determinarse y los impactos no son bien observados. Se realiza tomando dos alzas entre las que se encuentra comprendida la distancia al objetivo, batiendo la zona intermedia mediante variaciones de alza.
- **Tiro con alzas escalonadas**: se utiliza para batir objetivos profundos u oblicuos al plano de tiro, escalonando en cuatro zonas del 50% las alzas de varias armas.

3. TIPOS DE ARMAS DE FUEGO Y MUNICIONES.

3.1 Tipos de armas

El Reglamento de Armas define las armas de fuego y las municiones de la forma siguiente:

Arma de fuego corta: el arma de fuego cuyo cañón no excede de 30 centímetros o cuya longitud total no excede de 60 centímetros.

Arma de fuego larga: cualquier arma de fuego que no sea un arma de fuego corta.

Arma automática: el arma de fuego que se recarga automáticamente después de cada disparo y con la que es posible efectuar varios disparos sucesivos al accionar el disparador una sola vez.

Arma semiautomática: el arma de fuego que después de cada disparo se recarga automáticamente y con la que sólo es posible efectuar un disparo al accionar el disparador cada vez.

Arma de repetición: el arma de fuego que se recarga después de cada disparo, mediante un mecanismo accionado por el tirador que introduce en el cañón un cartucho colocado previamente en el depósito de municiones.

Arma de un solo tiro: el arma de fuego sin depósito de municiones, que se carga antes de cada disparo mediante la introducción manual de un cartucho en la recámara o en un alojamiento especial a la entrada del cañón.

Arma de guerra: se consideran armas de guerra, quedando en consecuencia prohibidos su adquisición, tenencia y uso por particulares, las armas de fuego automáticas, las de calibre igual o superior a 20 milímetros, y las de calibre inferior a 20 milímetros, cuyos calibres sean considerados por el Ministerio de Defensa como de guerra y sus municiones correspondientes.

3.2. Tipos de munición

Munición con balas explosivas: la munición de uso militar con balas que contengan una carga que explota por impacto.

Munición con balas perforantes: la munición de uso militar con balas blindadas de núcleo duro perforante.

Munición con balas incendiarias: la munición de uso militar con balas que contengan una mezcla química que se inflama al contacto con el aire o por impacto.

3.3 Clasificación de las armas reglamentarias

El Reglamento de Armas clasifica a las “armas” y “armas de fuego” en siete categorías:

1^a Categoría: armas de fuego cortas; armas cuyo cañón no exceda de 30 centímetros o cuya longitud total no exceda de 60 centímetros. Comprende las pistolas y revólveres.

2^a Categoría: arma de fuego larga; cualquiera que no sea un arma de fuego corta. Esta categoría comprende las armas de fuego largas para vigilancia y las armas de fuego largas rayadas para caza mayor.

3^a Categoría: armas de fuego largas no comprendidas en la categoría anterior.

4^a Categoría: carabinas, revólveres y pistolas accionadas por aire u otro gas comprimido no asimiladas a escopetas.

5^a Categoría: armas blancas.

6^a Categoría: armas de fuego antiguas o históricas.

7^a Categoría: otras armas; comprende las de inyección anestésica, ballestas, arcos, fusiles de pesca submarina, pistolas lanzabengalas, etc.