REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL

NORMA TÉCNICA

MÉTODO DE ENSAYO RESISTENCIA BALÍSTICA PARA CHALECOS ANTIBALAS (RESERVADO)

NTMD-0225-A5

Prólogo

La norma técnica NTMD-0225-A5, fue aprobada por el Consejo Directivo de Normalización el 2017-11-24.

Esta norma técnica reemplaza a las anteriores versiones y está sujeta a ser actualizada con el objeto que responda en todo momento a las necesidades institucionales.

A continuación se relacionan las instituciones y empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el proceso de normalización.

COMANDO DE LOGÍSTICA DEL EJÉRCITO NACIONAL
JEFATURA DE OPERACIONES LOGÍSTICAS ARMADA NACIONAL
JEFATURA DE SEGURIDAD Y DEFENSA DE BASES AÉREAS FUERZA AÉREA
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA POLICÍA NACIONAL

DIRECCION DE ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA DE EJÉRCITO NACIONAL
COMANDO DE INFANTERÍA DE MARINA
DIRECCIÓN DE ARMAS NAVALES Y ELECTRÓNICA ARMADA NACIONAL
GRUPO DE ARMAMENTO POLICÍA NACIONAL
GRUPO DE CALIDAD POLICÍA NACIONAL
FÁBRICA DE CONFECCIONES POLICÍA NACIONAL
FONDO ROTATORIO POLICÍA NACIONAL
CORPORACIÓN DE LA INDÚSTRIA AERONAUTICA COLOMBIANA
INDUSTRIA MILITAR

ARMOR INTERNATIONAL S.A.
C.I.A. MIGUEL CABALLERO S.A.S.
DUPONT DE COLOMBIA S.A.
NICHOLLS TACTICA S.A.S.
PARABOR COLOMBIA S.A.S.
SEGUICOL S.A. DE C.V.

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
1	**OBJETO Y ALCANCE**	3
2	**DEFINICIONES ABREVIATURAS Y APLICACIÓN**	3
3	**CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE BLINDAJE**	5
4	**EQUIPOS DE PRUEBA**	6
5	**REQUISITOS DE LA MUESTRA Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL DE APOYO**	7
6	**MÉTODOS DE PRUEBA Y ENSAYO**	10
7	**ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE BALÍSTICO DE REFERENCIA.**	20
8	**CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**	24
9	**APÉNDICE**	24
9.1	NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE	24
9.2	ANTECEDENTES Y CONTROL DE CAMBIOS	24/25

1. OBJETO Y ALCANCE

Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos de desempeño mínimos y los métodos de prueba requeridos para determinar la resistencia balística de prendas balísticas corporales destinadas a proteger contra impactos de armas de fuego. Para el efecto se ha tomado parcialmente como referencia la norma NIJ 0101.06.

La verificación de los requisitos establecidos en la presente norma técnica estará sujeta a los lineamientos establecidos en la Guía Técnica GTMD-0004 “EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD PARA LOS PRODUCTOS DEL SECTOR DEFENSA”, o la que la modifique o reemplace.

2 DEFINICIONES ABREVIATURAS Y APLICACIÓN

2.1. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para efectos de la presente norma, además de las definiciones contempladas en la Norma Técnica del Instituto Nacional de Justicia de los Estados Unidos de América NIJ 0101.06, se aplican las siguientes:

AP (*armor piercing*): Munición perforante.

FMJ: Encamisada.

gr: (Grano): Es la mínima unidad de masa en el sistema inglés de medidas. Se utiliza para estimar con más sensibilidad y precisión la poca masa de pequeños objetos.

In conjuntion with (en conjunto con): Inserto de placas rígido diseñado para brindar protección cuando se usa junto con un chaleco antibalas blando.

Impacto válido: Proyectil que impacta el panel balístico a un ángulo de incidencia no mayor a 5º del ángulo de incidencia propuesto, con una distancia mínima de impacto al borde de 76 mm, para la ronda de amenaza de mayor peso y de 51 mm para las rondas de amenazas de menor peso y cuando solamente se establece una amenaza, con una velocidad comprendida entre la velocidad mínima y la velocidad máxima requerida para el ensayo.

También se considera impacto válido cuando el proyectil impacta bajo las mismas condiciones a una velocidad menor de 9,1 m/s por debajo de la velocidad de impacto del ensayo produciendo una penetración o una huella excesiva en la cara trasera. Igualmente se considera impacto válido cuando el proyectil impacta bajo las mismas condiciones a una velocidad mayor de 9,1 m/s por encima de la velocidad de impacto del ensayo, sin producir una penetración o una huella excesiva.

Material de apoyo: Bloque sin temple, de plastilina o de arcilla moldeable con base de aceite, de endurecimiento retardado, ubicada en contacto con el respaldo del panel balístico durante la sesión de ensayo.

mm: Milímetro.

Muestra: Cantidad especificada de elementos extraídos de un lote que sirve para obtener la información necesaria que permite apreciar una o más características de él.

Placa reductora de trauma: Refuerzo en material de blindaje que protege al usuario de las posibles deformaciones producidas por los impactos de las armas de fuego, en la región ósea central del pecho.

RN: Punta redonda.

Stand Alone: Condición que para los insertos o placas balísticas superiores de nivel III y IV, significa que no se requiere de prendas antibalas flexibles, para su adecuado funcionamiento.

SJHP: Semiencamisada punta hueca.

Tolerancia: Diferencia de medidas permitidas en una dimensión. Consiste en una medida máxima y otra mínima entre las que se tiene que encontrar la medida realizada para que ésta se considere válida.

Trauma: Es la depresión más grande causada en el material de apoyo por un impacto que no perfora la prenda antibalas. El trauma es la distancia perpendicular entre dos planos que son paralelos a la superficie frontal del tablero del material de apoyo.

Un plano contiene el punto de referencia en la superficie del material de apoyo original, que sigue la misma línea que la línea de la trayectoria de la bala. El otro plano contiene el punto que representa la depresión más profunda en el material de apoyo. De acuerdo con las interacciones entre el material de apoyo, la bala y la prenda antibalas, los dos puntos que definen las ubicaciones de los planos de medición pueden no ser colineales con la línea de trayectoria de la bala. (Ver figura 2).

2.2. APLICACIÓN

Para aplicar esta norma técnica en procesos de adquisición, la entidad contratante debe especificar en los pliegos de condiciones los siguientes aspectos:

2.2.1. Accesorios balísticos. En caso de que la entidad contratante requiera accesorios balísticos, determinará el nivel de blindaje y la prueba de resistencia balística.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE BLINDAJE

Los blindajes personales se clasifican en seis niveles de acuerdo con su resistencia balística así: Nivel IIA, II, IIIA, III, IV y tipo especial.

3.1 BLINDAJE NIVEL IIA.

Las prendas antibalas Tipo IIA se deben probar con munición calibre 9 mm FMJ RN (*Full Metal Jacket Round Nose* – encamisada punta redonda), con una masa nominal de 8,0 g y una velocidad de 373 m/s ± 9,1 m/s; y con munición calibre .40 S&W FMJ (*Full Metal Jacket* – encamisadas), con una masa nominal de 11,7 g a una velocidad de 352 m/s ± 9,1 m/s.

3.2 BLINDAJE NIVEL II.

Las prendas antibalas Tipo II se deben probar con munición calibre 9 mm FMJ RN, con una masa nominal de 8,0 gramos y una velocidad de 398 m/s ± 9,1 m/s; y con munición calibre .357 Mágnum encamisada punta blanda (JSP), con una masa nominal de 10,2 gramos y una velocidad de 436 m/s ± 9,1 m/s.

3.3 BLINDAJE NIVEL IIIA.

Las prendas antibalas nivel IIIA se deben probar con munición calibre .357 SIG encamisada punta plana (Full Metal Jacket Flat Nose), con una masa nominal de 8,1 gramos (125 gr) y una velocidad de 448 m/s ± 9,1 m/s y con munición calibre .44 Magnum semiencamisada punta hueca (Semi Jacket Hollow Point), con una masa nominal de 15,6 gramos (240 gr) y una velocidad de 436 m/s ± 9,1 m/s.

3.4 BLINDAJE NIVEL III (Rifles).

Las placas rígidas nivel III se deben probar con proyectiles calibre 7,62 mm x 51 FMJ (Full Metal Jacket) (designación Militar de los Estados Unidos M80), con una masa nominal de 9,6 g (147 gr) y una velocidad de 847 m/s ± 9,1 m/s.

3.5 BLINDAJE NIVEL IV (Rifle perforante).

Las placas rígidas nivel IV se deben probar con munición calibre .30 Armor Piercing (AP) (designación Militar de los Estados Unidos M2 AP), con una masa nominal de 10,8 gramos (166 gr) y una velocidad de 878 m/s ± 9,1 m/s, o con munición 7,62 x 51mm Armor Piercing (AP), con una masa de 9,4 ± 0,3 gramos (145 ± 5 gr) y una velocidad de 878 ± 9,1 m/s.

3.6 BLINDAJE TIPO ESPECIAL.

Si se requiere un nivel de protección especial que no sea alguno de los tipos y niveles de amenaza estándares relacionados anteriormente, se debe especificar munición a emplear, la(s) ronda(s) de prueba exacta(s) y las velocidades de medición de referencia que deberán usarse.

4. EQUIPOS DE PRUEBA

Los equipos electrónicos deben tener el tiempo necesario de precalentamiento para alcanzar la estabilidad requerida para el desarrollo de las pruebas.

4.1 CAÑONES DE PRUEBA

Los cañones de prueba serán cañones de velocidad no ventilados acordes a ANSI/SAAMI.

4.2 APOYO DEL CAÑÓN DE PRUEBA

Los cañones de prueba deben estar montados sobre un armazón universal compatible con ANSI/SAAMI o en un apoyo de montaje equivalente, que asegure el adecuado montaje de los cañones para garantizar el ángulo de incidencia.

4.3 EQUIPO DE MEDICIÓN DE VELOCIDAD

Para la medición de la velocidad de cada uno de los disparos, se pueden emplear entre otros equipos, los siguientes: Pantallas de luces fotoeléctricas, pantallas de circuito impreso o radar balístico.

La instrumentación de medición de la velocidad tendrá una incertidumbre combinada de menos de 1,0 m/s (3,3 pies/s).

Las velocidades de los disparos de ensayo se determinarán utilizando al menos dos conjuntos instrumentación. La diferencia entre las mediciones de velocidad de los dos sistemas no será mayor a los 3 m/s (10 ft/s) entre sí.

La velocidad reportada será la media aritmética de las velocidades de cada disparo de prueba.

4.4 EQUIPO DE INMERSIÓN PARA PRENDAS ANTIBALAS

Debe estar conformado por un recipiente con agua, de un tamaño tal que se permita colgar verticalmente por lo menos una prenda antibalas de talla XL, sin pliegues ni redobles, con el borde superior de la prenda a por lo menos 100 mm por debajo de la superficie del agua y con un espacio de 50 mm alrededor de la prenda.

Se debe utilizar agua potable libre de impurezas, si estas se observan, el agua se debe reemplazar. La temperatura del agua debe ser de 21°C + 2,9 °C/ – 5,8 °C.

4.5 MATERIAL DE APOYO DE LA PRENDA ANTIBALAS

4.5.1 Caja del material de apoyo. Debe ser una caja metálica con unas dimensiones laterales de 610 mm ± 2 mm x 610 mm ± 2 mm y de 140 mm ± 2 mm de profundidad. La parte posterior de la caja debe ser removible y fabricada con madera gruesa o contrachapada de 19,1 mm ± 2 mm.

La caja debe rellenarse con plastilina o arcilla para apoyar totalmente el panel balístico que va a ser probado. La superficie frontal de la plastilina o arcilla debe estar al mismo nivel que el plano de la superficie de referencia definido para los bordes de la caja.

Se deben tener disponibles como mínimo dos cajas metálicas con material de apoyo, a fin, de utilizarlas durante los ensayos, después de una serie de 24 disparos máximo, se debe utilizar una nueva caja con material de apoyo debidamente validado.

4.5.2 Material de apoyo. Se debe utilizar como material de apoyo plastilina al aceite o plastilina roma Nro. 1 en base de aceite, que cumpla con los requisitos descritos en el numeral 5.2.1. El material de apoyo se debe reemplazar anualmente o con más frecuencia si fuese necesario, registrando la fecha de reemplazo en la caja metálica.

5. REQUISITOS DE LA MUESTRA Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL DE APOYO.

5.1 ALMACENAMIENTO DE LAS PRENDAS ANTIBALAS

Las muestras blindadas recibidas para ensayo, deben ser almacenadas y acondicionadas durante mínimo 24 horas antes de la prueba balística, a una temperatura de 25 ± 10 °C y una humedad relativa del 50% ± 20%.

5.2 VALIDACIÓN DEL MATERIAL DE APOYO DEL BLINDAJE.

5.2.1 Validación de la consistencia del material de apoyo. Se debe realizar de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.2.5.6 de la norma NIJ 0101.06.

En el caso de blindaje para cuerpo femenino, la copa del busto debe ser acondicionada al material de apoyo. La validación de las pruebas de caída no debe ser llevada a cabo en el área de construcción del busto.

5.3 ELEMENTOS Y/O EQUIPOS EMPLEADOS PARA LA VALIDACIÓN DEL MATERIAL DE APOYO.

5.3.1 Calibrador de profundidad. Se debe emplear un calibrador de profundidad para medir la depresión producida en el material de apoyo por la energía residual, después de haber impactado sobre la probeta un proyectil que ha sido detenido.

El dispositivo utilizado para las mediciones de profundidad deberá tener una exactitud mínima de ± 1 mm.

5.3.2 Rasurador. Se debe emplear un rasurador o listón rígido, metálico o de madera, de dimensiones aproximadas de 750 mm x 50 mm x 10 mm, para rasurar el material de apoyo antes de tomar las dimensiones de la huella producida por el impacto.

5.3.3 Mazo. Para acondicionar el material de apoyo durante los ensayos, así como para realizar una buena compactación del material, se debe utilizar un mazo de madera o fibra con una cara plana de dimensión y peso adecuado para eliminar las cámaras de aire y rellenar posteriormente la caja hasta nivelar con el borde de la misma.

5.3.4 Termómetro o termocupla. Será empleado para tomar lecturas de temperatura al material de apoyo antes y después de las pruebas de caída.

El dispositivo utilizado para las mediciones de temperatura deberá tener una exactitud mínima de ± 0,5 ° C (0,9 ° F).

5.3.5 Esfera. Se debe emplear una esfera de acero de diámetro de 63,5 mm ± 0,05 mm (2,5 pulgadas ± 0,001 pulgadas) y masa de 1043 gramos ± 5 gramos (2,29 libras ± 0,01 libras).

5.4 FIJACIÓN DE LAS MUESTRAS AL MATERIAL DE APOYO.

Las muestras o paneles balísticos se deben asegurar al material de apoyo mediante correas elásticas y/o cinta adhesiva de 51mm (2,0 Pulgadas) de ancho, de tal forma que no interfieran con los puntos de impacto en los paneles y evitando que éstos se deslicen sobre el material de apoyo, cuando reciban el impacto del proyectil. Se debe utilizar dos correas verticales y tres correas horizontales.

5.5 PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE LAS HUELLAS O TRAUMAS DEJADOS EN EL MATERIAL DE APOYO.

- Después de haber realizado la ronda de disparos especificada para una probeta, se debe retirar la misma de la cara del material de apoyo, donde se encuentran las deformaciones correspondientes al número de impactos realizados.

- Con el rasurador, se procede a nivelar la superficie del material de apoyo de forma que se elimine la plastilina o arcilla desplazada por los impactos y se nivele la superficie de apoyo con los bordes de la caja que lo contiene.

- Con el calibrador de profundidad y apoyando los dos planos uniformemente en el material de apoyo nivelado con los bordes de la caja metálica, se debe tomar desde la superficie hasta la profundidad máxima del trauma generado por el impacto, y se registran los resultados obtenidos.

- Una vez tomadas y registradas las dimensiones de cada uno de las deformaciones, estas se deben rellenar con material de apoyo, compactándolos con un mazo y nivelándolos nuevamente con los bordes de la caja, por medio del rasurador.

- Este procedimiento se debe repetir cada vez que se cambie de probeta de ensayos o de condiciones del mismo.

5.6 ACONDICIONAMIENTO DE LAS PRENDAS BALÍSTICAS PARA ENSAYO BAJO CONDICIÓN DE INMERSIÓN EN AGUA.

Antes de iniciar el ensayo de resistencia balística, se debe tomar el panel balístico frontal con su respectivo forro y se debe sumergir completamente y de manera vertical en un recipiente o estanque con agua, durante mínimo 30 min, con el borde superior de la prenda ubicado a 100 mm ± 25 mm, por debajo de la superficie del agua. El ensayo balístico debe efectuarse dentro de los 30 minutos a partir del momento en que se retira el panel del recipiente con agua, de lo contrario los resultados no se considerarán válidos. Este procedimiento igualmente se realiza para las placas de protección balística nivel III y IV.

Este procedimiento se debe repetir con el panel trasero una vez finalice el ensayo balístico con el panel frontal, siempre y cuando el panel frontal cumpla satisfactoriamente con los requisitos de resistencia balística establecidos en esta norma.

5.7 RESISTENCIA BALÍSTICA.

Para los ensayos de resistencia balística de penetración y trauma, se deben llevar a cabo las pruebas de desempeño de acuerdo con las variables, requerimientos y con la munición especificada en la tabla 1. Para verificar la resistencia balística dependiendo del nivel de protección se deben realizar los ensayos indicados en los numerales 6.2 a 6.4. Antes del inicio del ensayo balístico, deben ser disparados 3 proyectiles, con el fin de asegurar que el cañón está impactando en el blanco como se requiere y de calentar o estabilizar la temperatura del cañón. Se debe marcar claramente la ubicación de los disparos en la muestra a ensayar, conservando las distancias indicadas en la definición de “impacto válido” del numeral 2.1.

Tabla 1. Requisitos para ensayos de resistencia balística de penetración y trauma

Variables de ensayo					Requerimientos			
Nivel de protección	**Ronda de ensayo**	**Munición**	**Masa en g**	**Velocidad de impacto m/s (± 9,1 m/s)**	**Impactos ángulo 0°**	**Impactos ángulo 30° y 45°**	**Disparos por chaleco (c/u 2 paneles o placas)**	**Trauma máximo en mm**
IIA	**1**	**9 mm (FMJ RN)**	8,0	373	4	2	12	44
	2	**40 S&W (FMJ)**	11,7	352	4	2	12	44
II	**1**	**9 mm (FMJ RN)**	8,0	398	4	2	12	44
	2	**.357 Magnum (JSP)**	10,2	436	4	2	12	44
IIIA	**1**	**.357 SIG (FN)**	8,1	448	4	2	12	44
	2	**.44 Magnum (SJHP)**	15,6	436	4	2	12	44
III*	**1**	**7,62 mm (FMJ)**	9,4	847	6	0	12	44
IV	**1**	**Calibre .30 (AP)**	10.8	878	1 a 6	0	1 a 6	44
	2**	**7,62 mm (AP)**	9,4± 0,3	878	1 a 6	0	1 a 6	44

(*) La protección de 7,62 mm (FMJ) no es garantía de que proteja contra proyectiles calibre 5,56 mm (SS109).
(**) Opcional si se tiene el tipo de munición en Colombia.

Nota aclaratoria: En caso de requerir los chalecos con accesorios balísticos con protector de inguinal, de hombros, cuello, etc, estos paneles se deben ensayar con un disparo valido a un ángulo de incidencia de O°, no se debe presentar penetración.

6. MÉTODOS DE PRUEBA Y ENSAYO

Para el método de prueba ensayo balístico de perforación y trauma se tendrá en cuenta las cantidades establecidas en la tabla 2.

Tabla 2. Muestreo para ensayo balístico de perforación y trauma.

Tamaño del lote (Unidades)	Nivel IIA, II y IIIA		Nivel III		Nivel IV	
	Amenaza	Chalecos balísticos requeridos	Amenaza	Placas requeridas	Amenaza	Placas requeridas
151 – 500	1	1	7.62mm M80 FMJ	1	7.62 x 51 AP o Calibre .30 AP	1
	2	1				
501 – 3 200	1	2		2		2
	2	2				
3 201 – 35 000	1	4		4		4
	2	4				
35 001 ó mas	1	6		6		6
	2	6				

6.1 INMERSIÓN EN AGUA DE LAS PRENDAS ANTIBALAS.

Se debe efectuar de acuerdo al numeral 5.6 Acondicionamiento de las prendas balísticas para ensayo bajo condiciones de inmersión en agua.

6.2 ENSAYO BALÍSTICO PARA CHALECOS ANTIBALAS CON NIVEL DE PROTECCIÓN IIA, II y IIIA.

6.2.1 Requerimientos. Se realiza las rondas de ensayo especificada en la tabla 2, por cada tipo de munición descrito en la tabla 1.

6.2.1.1 En cada ronda de ensayo se consideraran seis impactos válidos por panel balístico, aplicables a dos paneles balísticos (frente y espalda), para un total de 12 impactos por ronda. (1 chaleco por munición seleccionada). Todas las muestras deben ser ensayadas bajo condición de inmersión en agua.

Para chalecos que posean placa reductora de trauma, el ensayo balístico se realizará de acuerdo a lo indicado en el numeral 6.2.3.12, ubicando el impacto en el centro geométrico de la placa reductora de trauma.

6.2.2 Marcado y ubicación de los impactos. Se debe marcar la ubicación de los impactos con claridad directamente sobre la muestra de acuerdo con los siguientes criterios:

6.2.2.1 Paneles: Deben ser probados con 6 disparos siguiendo la secuencia de disparos indicada en la figura 5, los disparos 1, 2 y 3 deben cumplir con los requisitos de distancia mínima del impacto al borde de 76 mm para la ronda de amenaza de mayor peso y de 51 mm para la ronda de amenaza de menor peso, con una tolerancia de 19 mm respecto del borde del panel. Los disparos 4, 5 y 6 deben cumplir con los requisitos

de distancia entre impactos y deben estar ubicados dentro de un círculo de 100 mm de diámetro.

6.2.2.2 En el caso de prendas antibalas cuya fabricación y grosor varía en diversas partes del panel, la ubicación de los disparos 4, 5 y 6 se ajustará para explorar la parte más débil de la prenda.

6.2.2.3 En el caso de prendas antibalas que presenten pliegues, costuras u otras irregularidades (como costuras en la copa del busto en prendas antibalas femeninas o chalecos con cierre frontal), al menos uno de los impactos de la secuencia de disparo debe impactar la copa del busto o la costura de cierre, con un ángulo de incidencia de 30º o 45º.

6.2.3 CONFIGURACIÓN DEL ENSAYO BALÍSTICO

6.2.3.1 Se debe emplear la munición de ensayo indicada en la Tabla 1. Se deben efectuar 3 disparos de ensayo para tener la certeza que la primera ronda de ensayo impactará al blindaje, con una velocidad dentro del rango de velocidad especificado. Se debe determinar previamente al ensayo la línea de partida y punto de impacto del proyectil.

6.2.3.2 Se inicia el ensayo tomando el panel frontal de la prenda balística, debidamente sometida a condición de inmersión en agua, como lo indica el numeral 5.6. Se ubica la superficie expuesta del material de apoyo debidamente calibrado, en íntimo contacto con el respaldo del panel balístico bajo ensayo y se asegura como lo indica el numeral 5.4. Se inicia la prueba con la munición de la ronda No. 1 de acuerdo al nivel establecido en la Tabla 1.

6.2.3.3 Disparo proyectil No. 1. Se dispara el primer proyectil de ensayo contra el panel balístico, luego se remueve y verifica completamente el panel balístico y el material de apoyo, a fin, de observar evidencia de penetración completa o fragmentos. Se debe nivelar la superficie del material de apoyo para restablecer el plano de referencia de la superficie original y se mide la profundidad del trauma.

Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido, se continúa con el desarrollo de la prueba.

Si no ocurre penetración completa y el proyectil no hizo un impacto válido, se debe reubicar el impacto, cumpliendo los requerimientos de distancias a bordes y entre impactos. No se permiten más de 8 impactos sobre cualquier conjunto blindado.

Cuando se adquiere el chaleco con placa reductora de trauma se dispara el proyectil contra el panel balístico de tal manera que impacte sobre el centro de la placa reductora de trauma.

6.2.3.4 Disparo proyectil No. 2. Se debe ubicar el panel balístico con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte el blindaje en la posición No. 2, de acuerdo con lo indicado en la figura 5. Se debe remover y examinar completamente el panel balístico y el material de apoyo, para observar evidencia de penetración completa por proyectiles o fragmentos y realizar la medición de trauma. Se debe nivelar la superficie del material de apoyo para restablecer el plano de referencia de la superficie original y se mide la profundidad del trauma.

6.2.3.5 Disparo proyectil No. 3. Se debe ubicar el panel balístico con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte el blindaje en la posición No. 3, de acuerdo con lo indicado en la figura 5. Se debe remover y examinar completamente el panel balístico y el material de apoyo, para observar evidencia de penetración completa por proyectiles o fragmentos y realizar la medición de trauma. Se debe nivelar la superficie del material de apoyo para restablecer el plano de referencia de la superficie original y se mide la profundidad del trauma.

6.2.3.6 Disparo proyectil No. 4. Se reubica el material de apoyo y el panel balístico de tal forma que el ángulo de incidencia definido entre la perpendicular al blindaje y la línea de fuego del disparo de ensayo sea de 30º (Ver figura 1), asegurando que el proyectil lo impacte en la posición No. 4 apuntando hacia el centro del panel balístico, de acuerdo a lo indicado en la figura 5. Para continuar con la prueba se debe remover y examinar completamente el panel balístico y el material de apoyo, para observar evidencia de penetración completa por proyectiles o fragmentos.

6.2.3.7 Disparo proyectil No. 5. Se reubica el material de apoyo con el panel balístico de tal forma que el ángulo de incidencia definido entre la perpendicular al blindaje y la línea de fuego del disparo de ensayo sea de 45º (Ver figura 1), asegurando que el proyectil lo impacte en la posición No. 5 o hacia el centro del panel balístico, de acuerdo a lo indicado en la figura 5. Para continuar con la prueba se debe remover y examinar completamente el panel balístico y el material de apoyo, para observar evidencia de penetración completa por proyectiles o fragmentos.

6.2.3.8 Disparo proyectil No. 6. Se debe reubicar el material de apoyo y el panel balístico de tal forma que el ángulo de incidencia definido entre la perpendicular al blindaje y la línea de fuego del disparo de ensayo sea de 0º (Ver figura 1), de tal forma que el proyectil impacte el blindaje en la posición No. 6 de acuerdo con lo indicado en la figura 5.

6.2.3.9 Se debe remover y examinar completamente el panel balístico y el material de apoyo, para observar evidencia de penetración completa por proyectiles o fragmentos en los impactos 4, 5 y 6. En estos impactos no se mide la profundidad del trauma, se verifica si hubo o no hubo penetración del proyectil o fragmentos del mismo.

6.2.3.10 Calibración del material de apoyo después de la primera ronda de ensayo del panel impactado, sin reparar las depresiones generadas por esta ronda, se realizan 5

ensayos de caída sobre el material de apoyo, efectuándolas al menos a 51 mm de distancia entre las depresiones.

Se registran las medidas obtenidas y se verifica el criterio de calibración de caída como indica el numeral 5.2.1. Si no se cumple el criterio de calibración de caída se consideran no válidos los seis últimos disparos realizados. Si se cumple el criterio de calibración de caída, se debe reparar el material de apoyo y repetir el proceso de calibración de caída.

El material de apoyo debe ser reparado y puede emplearse para realizar la secuencia de disparos con el panel balístico posterior (trasero).

Ensayo panel balístico posterior. Se debe instalar el panel balístico del chaleco bajo ensayo sobre el material de apoyo y se debe repetir la secuencia del ensayo indicada en los numerales anteriores, usando el mismo tipo de proyectil de ensayo como indica la Tabla 1.

6.2.3.11 Ensayo para la segunda amenaza. Se debe repetir la secuencia antes mencionada desde el numeral 6.2.3.2 hasta el numeral 6.2.3.10, utilizando la munición de la ronda No. 2 de acuerdo al nivel solicitado, de acuerdo a la Tabla 1.

6.2.3.12 Cuando se adquiere el chaleco con placa reductora de trauma se dispara el proyectil contra el panel balístico de tal manera que impacte sobre el centro de la placa reductora de trauma.

Nota aclaratoria: Si se adquiere el chaleco con placa reductora de trauma, se examina el panel balístico y el material de apoyo, a fin, de determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa del panel. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido, se mide y se registra la profundidad (trauma) generada en el material de apoyo como indica el numeral 5.5, este trauma no debe ser superior a 35mm.

Los resultados obtenidos deben ser debidamente registrados.

6.3 ENSAYO BALÍSTICO PARA PLACAS CON NIVEL DE PROTECCIÓN III

6.3.1 Requerimientos

6.3.1.1 Se realiza las rondas de ensayo especificada en la tabla 2, empleando la munición de ensayo indicada en la Tabla 1. y se realiza seis impactos válidos contra cada placa balística.

6.3.1.2 Se registra el trauma y penetración del impacto No. 1 y No. 2, de acuerdo a la figura 6, para los impactos 3, 4, 5 y 6 solo se verifica la no penetración.

6.3.1.3 Si la entidad adquiere placas *Stand Alone*, las pruebas se deben realizar con las placas ubicadas directamente sobre el material de apoyo.

6.3.1.4 Si la entidad adquiere placas *In Conjuntion With*, se debe probar Dos (2) chaleco para asegurar que cumpla con los criterios propios del nivel IIIA especificado en la Norma Técnica NTMD-0028 Chaleco antibalas actualización vigente. Y otro chaleco se probara en conjunto con las placas nivel III ubicando el panel nivel IIIA sobre el material de apoyo y seguidamente la placa, este sistema se valida acorde al numeral 6.3.1.2.

6.3.2 MARCADO Y UBICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se debe marcar la ubicación de los impactos con claridad directamente sobre la muestra de acuerdo con los siguientes criterios:

Las placas deben ser probadas con 6 disparos siguiendo la secuencia de indicada en la figura 6. Todos los impactos deberán cumplir con los requisitos de distancia mínima del impacto al borde de 51 mm con una tolerancia de 19 mm respecto del borde de la placa. Igualmente la distancia entre impactos no debe ser menor a 51 mm.

6.3.3 Configuración del ensayo balístico. Se debe posicionar la cara frontal del material de apoyo a 15 m ± 1 m de la boca del cañón de ensayo. Se posicionan los instrumentos de medición de la velocidad de acuerdo con la figura 4. Se preparan los proyectiles de ensayo requeridos como lo indica la Tabla 1. Se realizan mínimo tres disparos de pre-ensayo para asegurar que los proyectiles del ensayo impacten el blindaje con una velocidad dentro del rango especificado. Se puede usar un sistema de alineación que asegure la ubicación del proyectil de ensayo.

6.3.4 Preparación de la muestra, montaje y secuencia de disparos

6.3.4.1 La muestra balística, debe ser sometida a inmersión en agua, como lo indica el numeral 5.6.

6.3.4.2 En el caso que la placa no haga pleno contacto con la superficie del material de apoyo, éste debe ser moldeado de manera que se adapte a la forma de la placa balística. Se puede usar material de apoyo adicional acondicionado de la misma forma que el resto del material.

6.3.4.3 Se debe marcar la ubicación de los disparos en la muestra a ensayar, conservando las distancias indicadas en el numeral 2.1, definición de “impacto válido”. (Ver figura 6).

6.3.4.4 Se debe ubicar la superficie expuesta del material de apoyo debidamente calibrado en íntimo contacto con la placa, como lo indica el numeral 5.4. Las correas o reatas que aseguran la placa, deben permitir que los impactos golpeen el área expuesta

sin permitir que el blindaje se levante sobre el material de apoyo cuando es impactado. El fabricante del chaleco puede suministrar muestras con correas de manera que la placa se pueda montar como una unidad sobre el material de apoyo.

6.3.4.5 Se realizan los 6 disparos como lo indica la secuencia establecida en los numerales 6.3.4.7 hasta el 6.3.4.19. Todos los disparos para blindaje nivel III deben ser a 0º de oblicuidad. (Ver figura 6).

6.3.4.6 Tomar la referencia para la medición del trauma donde se espera que impacte el proyectil No. 1.

6.3.4.7 Disparo proyectil No. 1. Se dispara el primer proyectil de ensayo contra la placa delantera acorde a la figura 6.

6.3.4.8 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido realizar la primera medición de trauma como indica el numeral 5.5, la profundidad de la depresión es la distancia de la superficie original sin distorsiones del material de apoyo verificada en el numeral 6.3.4.8 hasta el punto más bajo de la depresión.

6.3.4.9 Tomar la referencia para la medición del trauma donde se espera que impacte el proyectil No. 2.

6.3.4.10 Disparo proyectil No. 2. Se dispara el segundo proyectil de ensayo contra la placa acorde a la figura 6.

6.3.4.11 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido realizar la segunda medición de trauma como indica el numeral 5.5, la profundidad de la depresión es la distancia de la superficie original sin distorsiones del material de apoyo verificada en el numeral 6.3.3.8 hasta el punto más bajo de la depresión

6.3.4.12 Disparo proyectil No. 3. Se debe ubicar la placa con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte en la posición No. 3, de acuerdo con lo indicado en la figura 6. Se realiza el disparo, sin cambiar la posición de la placa sobre el material de apoyo, no se debe remover el blindaje, no se debe reparar la depresión del trauma en el material de apoyo.

6.3.4.13 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración

completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido se continua con el impactó número cuatro (4)

6.3.4.14 Disparo proyectil No. 4. Se debe ubicar la placa con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte en la posición No. 4, de acuerdo con lo indicado en la figura 6. Se realiza el disparo, sin cambiar la posición de la placa sobre el material de apoyo, no se debe remover el blindaje, no se debe reparar la depresión del trauma en el material de apoyo.

6.3.4.15 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido se continua con el impactó número cinco (5)

6.3.4.16 Disparo proyectil No. 5. Se debe ubicar la placa con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte en la posición No. 5, de acuerdo con lo indicado en la figura 6. Se realiza el disparo, sin cambiar la posición de la placa sobre el material de apoyo, no se debe remover el blindaje, no se debe reparar la depresión del trauma en el material de apoyo.

6.3.4.17 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido se continua con el impactó número seis (6)

6.3.4.18 Disparo proyectil No. 6. Se debe ubicar la placa con el material de apoyo para que el disparo de ensayo impacte en la posición No. 6, de acuerdo con lo indicado en la figura 6. Se realiza el disparo, sin cambiar la posición de la placa sobre el material de apoyo, no se debe remover el blindaje, no se debe reparar la depresión del trauma en el material de apoyo.

6.3.4.19 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido se da por finalizada la prueba.

6.3.4.20 Ensayo de la segunda placa blindada. Se repiten las acciones indicadas en los numerales 6.3.4.1 hasta el 6.3.4.19 con la placa trasera blindada en condición húmeda.

6.3.4.21 Si se realiza el ensayo de resistencia balística a sistemas nivel III, consistentes en chalecos flexibles nivel III-A con placas nivel III, el chaleco se debe asegurar que cumpla con los criterios propios del nivel IIIA especificado en la Norma Técnica NTMD-0028 Chaleco antibalas actualización vigente. Y otro (1) chaleco se probará en conjunto con las placas ubicado el panel nivel IIIA sobre el material de apoyo

y seguidamente la placa, realizando la secuencia acorde al numeral 6.3.3.1 hasta el 6.3.3.21

6.4 ENSAYO BALÍSTICO PARA PLACAS CON NIVEL DE PROTECCIÓN IV

6.4.1 Requerimientos

6.4.1.1 Se realiza las rondas de ensayo especificada en la tabla 2, empleando la munición de ensayo indicada en la Tabla 1. y se realiza los impactos válidos contra cada placa balística de acuerdo a la capacidad de soportar uno o más impactos.

6.4.1.2 Si la entidad adquiere placas *Stand Alone*, las pruebas se deben realizar con las placas ubicadas directamente sobre el material de apoyo.

6.4.1.3 Si la entidad adquiere placas *In Conjuntion With*, se debe probar Dos (2) chalecos para asegurar que cumpla con los criterios propios del nivel IIIA especificado en la Norma Técnica NTMD-0028 Chaleco antibalas actualización vigente. Y otro (1) chaleco se probara en conjunto con las placas nivel IV ubicando el panel nivel IIIA sobre el material de apoyo y seguidamente la placa, este sistema se valida acorde al numeral 6.4.1.2.

Nota aclaratoria: En el caso que la placa sea multi impacto, la Fuerza debe especificar la cantidad de disparos que deben realizarle contra cada panel, sin embargo en las pruebas de penetración y trauma solo se podrá efectuar hasta seis disparos contra un único panel.

6.4.2 Marcado y ubicación de los impactos. Se debe marcar la ubicación de los impactos con claridad directamente sobre la muestra de acuerdo con los siguientes criterios:

Placas: Deben ser probadas con el número de impactos adecuado de acuerdo a la capacidad de la placa de soportar uno o más impactos. Todos los impactos deberán cumplir con los requisitos de distancia mínima del impacto al borde de 51 mm con una tolerancia de 19 mm respecto del borde de la placa. Igualmente la distancia entre impactos no debe ser menor a 51 mm.

6.4.3 Configuración del ensayo balístico. Se debe posicionar la cara frontal del material de apoyo a 15 m ± 1 m de la boca del cañón de ensayo. Se posicionan los instrumentos de medición de la velocidad de acuerdo con la figura 4. Se preparan los proyectiles de ensayo requeridos como lo indica la Tabla 1. Se realizan mínimo tres disparos de pre-ensayo para asegurar que los proyectiles del ensayo impacten el blindaje con una velocidad dentro del rango especificado. Se puede usar un sistema de alineación que asegure la ubicación del proyectil de ensayo.

6.4.4 Preparación de la muestra, montaje y secuencia de disparos.

6.4.4.1 La muestra balística debe ser sometida a inmersión en agua, como lo indica el numeral 5.6.

6.4.4.2 En el caso que la placa no haga pleno contacto con la superficie del material de apoyo, éste debe ser moldeado de manera que se adapte a la forma de la placa balística. Se puede usar material de apoyo adicional acondicionado de la misma forma que el resto del material.

6.4.4.3 Se debe marcar la ubicación del impacto o impactos de acuerdo a la configuración de la placa.

6.4.4.4 Se debe ubicar la superficie expuesta del material de apoyo debidamente calibrado en íntimo contacto con la placa, como lo indica el numeral 5.4. Las correas o reatas que aseguran el panel, deben permitir que los impactos golpeen el área expuesta sin permitir que el blindaje se levante sobre el material de apoyo cuando es impactado. El fabricante del chaleco puede suministrar muestras con correas de manera que la placa se pueda montar como una unidad sobre el material de apoyo.

6.4.4.5 Tomar la referencia para la medición del trauma donde se espera que impacte el proyectil No. 1.

6.4.4.6 Disparo proyectil No. 1. Se dispara el primer proyectil de ensayo contra la placa. Se deben utilizar cronógrafos para determinar la velocidad del proyectil.

6.4.4.7 Se debe remover y examinar la placa balística y el material de apoyo para determinar si el proyectil ha realizado un impacto válido y si ocurrió una penetración completa de la placa. Si no ocurre la penetración completa y el proyectil realizó un impacto válido realizar la medición de trauma como indica el numeral 5.5, la profundidad de la depresión es la distancia de la superficie original sin distorsiones del material de apoyo verificada en el numeral 5.5 hasta el punto más bajo de la depresión.

6.4.4.8 En caso de probarse placas nivel IV multi impacto se realizara los impactos conservando los requisitos de distancia al borde y entre impactos especificados en el numeral 6.4.2.

6.4.4.9 Si se realiza el ensayo de resistencia balística a sistemas nivel IV, consistentes en chalecos flexibles nivel III-A con placas nivel IV, el chaleco se debe asegurar que cumpla con los criterios propios del nivel IIIA especificado en la Norma Técnica NTMD-0028 Chaleco antibalas actualización vigente. Y otro (1) chaleco se probaran en conjunto con las placas nivel IV ubicando el panel nivel IIIA sobre el material de apoyo y seguidamente la placa, realizando la secuencia acorde al numeral 6.4.4.1 hasta el 6.4.4.8.

6.5 ENSAYO BALÍSTICO PARA CHALECOS ANTIBALAS CON NIVEL DE PROTECCIÓN ESPECIAL.

Si el blindaje esta hecho de material blando, como por ejemplo tejido, se debe usar el procedimiento de ensayo indicado en el numeral 6.2, si el blindaje es rígido (placas metálicas o cerámicas con una pequeña cantidad de tejido que actúa como anti-trauma o para atrapar fragmentos del elemento de resistencia balística principal) se puede usar el procedimiento definido en los numerales 6.3 o 6.4 dependiendo del nivel de protección requerido.

7. ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE BALÍSTICO DE REFERENCIA.

Se debe someter a las pruebas de límite balístico una cantidad apropiada de muestras según lo establecido en la Tabla 3. El desempeño balístico de la prenda antibalas se calculará a partir de los resultados. Cada panel balístico, placa o inserto será probado de acuerdo con los siguientes procedimientos.

Tabla 3. Requerimientos para determinar el límite balístico de referencia.

Prendas flexibles (Niveles IIA, II y IIIA)				
Tamaño del lote (unidades)	**Amenaza**	**Paneles balísticos requeridos**	**Disparos mínimos requeridos**	**Resultados mínimos de penetración**
151 – 500	1	4	48	Al menos 24 perforaciones parciales. Y al menos 12 perforaciones completas.
	2	4	48	
501 – 3 200	1	6	72	Al menos 36 perforaciones parciales. Y al menos 18 perforaciones completas.
	2	6	72	
3 201 – 35 000	1	8	96	Al menos 48 perforaciones parciales. Y al menos 24 perforaciones completas.
	2	8	96	
35 001 ó mas	1	14	168	Al menos 84 perforaciones parciales. Y al menos 42 perforaciones completas.
	2	14	168	

Prendas rígidas (Niveles III)				
Tamaño del lote (unidades)	**Amenaza**	**Placas balísticas requeridas**	**Disparos mínimos requeridos**	**Resultados mínimos de penetración**
151 – 500	7.62mm M80 FMJ	2	12	3 Perforaciones completas, 6 perforaciones parciales.
501 – 3 200		2	12	3 Perforaciones completas, 6 perforaciones parciales
3 201 – 35 000		4	24	6 Perforaciones completas, 12 perforaciones parciales.
35 001 ó mas		4	24	6 Perforaciones completas, 12 perforaciones parciales.
Prendas rígidas (Niveles IV)				
Tamaño del lote (unidades)	**Amenaza**	**Placas balísticas requeridas***	**Disparos mínimos requeridos**	**Resultados mínimos de penetración**
151 – 500	Calibre .30 M2 AP	1-6	6	1 Perforación completa, 3 perforaciones parciales.
501 – 3 200		1-6	6	1 Perforación completa, 3 perforaciones parciales
3 201 – 35 000		2-12	12	3 Perforaciones completas, 6 perforaciones parciales.
35 001 ó mas		2-12	12	3 Perforaciones completas, 6 perforaciones parciales.

* Cantidad determinada según la capacidad de la placa de soportar múltiples impactos

Nota aclaratoria: La munición podrá ser cargada manualmente para alcanzar la velocidad deseada.

7.7.1 Requisitos relacionados con la cantidad de pruebas de límite balístico y de muestras de prueba. Una prueba de límite balístico completa para un tipo de prenda antibalas consiste en la realización de pruebas de límite balístico individuales con resultados satisfactorios sobre la cantidad requerida de muestras de prendas antibalas que se especifican en la Tabla 3. Cada uno de los paneles o placas de la prenda antibalas que formen parte de una muestra serán sometidos a una prueba de límite balístico usando todas las rondas de amenaza respecto de las cuales la prenda recibirá la certificación de acuerdo a la Tabla 1.

7.7.1.1 Chalecos y chaquetas flexibles: La prueba de límite balístico se debe realizar con muestras de prendas antibalas completas (Ejemplo. paneles de tela balística, cubiertas, fundas externas y cintas de ajuste). Los insertos/paquetes anti-

trauma no deben incluirse como parte de la muestra de la prenda antibalas completa usada para determinar el límite balístico.

7.7.1.2 Placas rígidas: La prueba se debe realizar sobre muestras de prendas antibalas completas, salvo para el nivel de protección III o IV. En este caso, solo los paneles, placas o insertos rígidos, deben ser sometidos a pruebas para determinar el límite balístico inicial.

7.7.2 Requisitos del procedimiento de la prueba. Los ángulos de incidencia para todos los disparos serán de 0°. Las pruebas de límite balístico deberán seguir los procedimientos básicos establecidos en la MIL– STD–662F, de acuerdo con lo establecido en la Tabla 4. Para cada panel, se debe continuar efectuando disparos hasta que se hayan realizado 12 disparos o la cantidad máxima de disparos permitida respecto del panel. En el caso de prendas antibalas limitadas a menos de 12 disparos, la secuencia de disparos se debe continuar en paneles adicionales hasta que se hayan efectuado los 12 disparos. Después de cada secuencia de 12 disparos, se debe realizar una nueva secuencia hasta que se haya efectuado la cantidad requerida total de disparos indicada en la Tabla 3.

Cuando el límite balístico de la prenda antibalas es tan alto que es difícil o imposible lograr la velocidad necesaria para perforar la prenda antibalas, el laboratorio de prueba deberá documentar esta situación. En esos casos, la prueba se considerará aceptable aunque no se haya alcanzado la cantidad mínima de perforaciones.

Tabla 4. Parámetros de prueba y requisitos para el ensayo del límite balístico

Descripción del parámetro	Valor	MIL–STD–662F
Velocidad del primer disparo	La velocidad de referencia para el tipo y calibre de la prenda antibalas (tabla 1).	5.3.3
Aumento de la velocidad hasta el primer resultado contradictorio.	- 30,5 m/s, si el primer disparo causa una perforación completa.	5.3.3
	- 30,5 m/s, si el primer disparo causa una penetración parcial.	Excepción al 5.3.5
Aumento de la velocidad hasta un segundo resultado contradictorio	*± 22,9 m/s, según el resultado del disparo anterior.*	5.3.5
Aumento de la velocidad después del segundo resultado contradictorio	±15,2 m/s, según el resultado del disparo anterior.	5.3.5

7.7.3 Acondicionamiento del material de apoyo. Los tableros del material de apoyo deben ser preparados y acondicionados a las mismas temperaturas usadas para realizar las pruebas de perforación y trauma para ese modelo de prenda antibalas. La validación mediante la prueba de caída se debe realizar antes de cada serie de 12

disparos. Sin embargo, no será necesario realizar la validación posterior a la prueba. La temperatura del material de apoyo debe registrarse antes de las pruebas sobre un único panel/placa de una prenda antibalas y después de dichas pruebas.

7.7.4 Tabulación del conjunto de datos. Deberá registrarse todos los disparos efectuados para una prueba de límite balístico La información sobre los disparos deberá proporcionarse según el orden en que estos se efectuaron y deberá incluir, por lo menos, la cantidad de disparos, la velocidad objetivo, la velocidad real y los resultados de los disparos.

7.7.5 Requisitos de desempeño del límite balístico. Todas las prendas antibalas no deben presentar perforación a la velocidad de referencia para perforación y trauma más 9,1 m/s, ni por debajo de dicha velocidad. Prendas antibalas nuevas: En el caso de prendas antibalas nuevas, los datos de la prueba de límite balístico serán analizados según se describe en el numeral 7.7.6. y la probabilidad estimada de una perforación completa a la correspondiente velocidad de referencia para P-BFS debe ser menor de 5 %.

7.7.6 Análisis de datos de límite balístico. Una vez que se haya completado la prueba de límite balístico, los resultados de la prueba deben ser analizados para cada amenaza de la prueba realizando una regresión, a fin de calcular cuál debe ser el desempeño de la prenda antibalas con diversas velocidades. En especial, el análisis debe intentar calcular la velocidad con la cual la probabilidad de perforación se torna razonablemente pequeña. En general, se puede usar una regresión logística para este fin; sin embargo, pueden usarse otras distribuciones de probabilidad y métodos de regresión cuando pueda demostrarse que con alguno de ellos puede calcularse mejor el desempeño de un determinado modelo de prenda antibalas.

La regresión logística puede realizarse con los datos usando el método de la máxima probabilidad para calcular los parámetros logísticos y que son la constante logística calculada y el coeficiente de velocidad calculado, respectivamente. Estos parámetros definen la forma de S de la curva logística, que se define de la siguiente manera:

$$\pi(v) = \frac{e^{\beta_0 + v\beta_1}}{1 + e^{\beta_0 + v\beta_1}}$$

Aquí, es la probabilidad de que se produzca una perforación completa a la velocidad, v. De los parámetros logísticos calculados, el límite balístico puede determinarse como:

$$V_{50} = \frac{-\beta_0}{\beta_1}$$

Además, la velocidad a la cual la probabilidad de una perforación completa es x %, Vx, puede determinarse como:

$$V_x = \frac{\ln\left(\frac{x}{1-x}\right) - \beta_0}{\beta_1}$$

Los parámetros logísticos calculados para una prenda antibalas acondicionada y su límite balístico pueden determinarse usando el mismo método; sin embargo, se debe tener cuidado cuando el análisis se realice con un conjunto de datos relativamente pequeño, ya que la confiabilidad de la probabilidad de perforación calculada será deficiente en el caso de conjuntos de datos pequeños.

8. CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

Un chaleco satisface los requerimientos de este norma, si las muestras (paneles balísticos frontal, trasero, lateral, inguinal, coxal, placa o inserto) sometidos a ensayo de resistencia balística, cumplen con el trauma máximo y el requisito de no penetración. Una penetración completa o cualquier medida de trauma en el material de apoyo mayor a 44 mm, originado por un impacto válido, hace que el chaleco se considere como defectuoso

9. APÉNDICE.

9.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Para la aplicación de las siguientes normas se debe utilizar la actualización que esté vigente al momento de la verificación de los requisitos. En caso que exista alguna inconsistencia para su aplicación se debe consultar con la Subdirección de Normas Técnicas del Ministerio de Defensa.

MIL-STD-662F V50 *Ballistic test for armor. Department of Defense. Test method standard.*

NIJ 0101.06 *Ballistic Resistance of Body Armor NIJ Standard-*0101.06

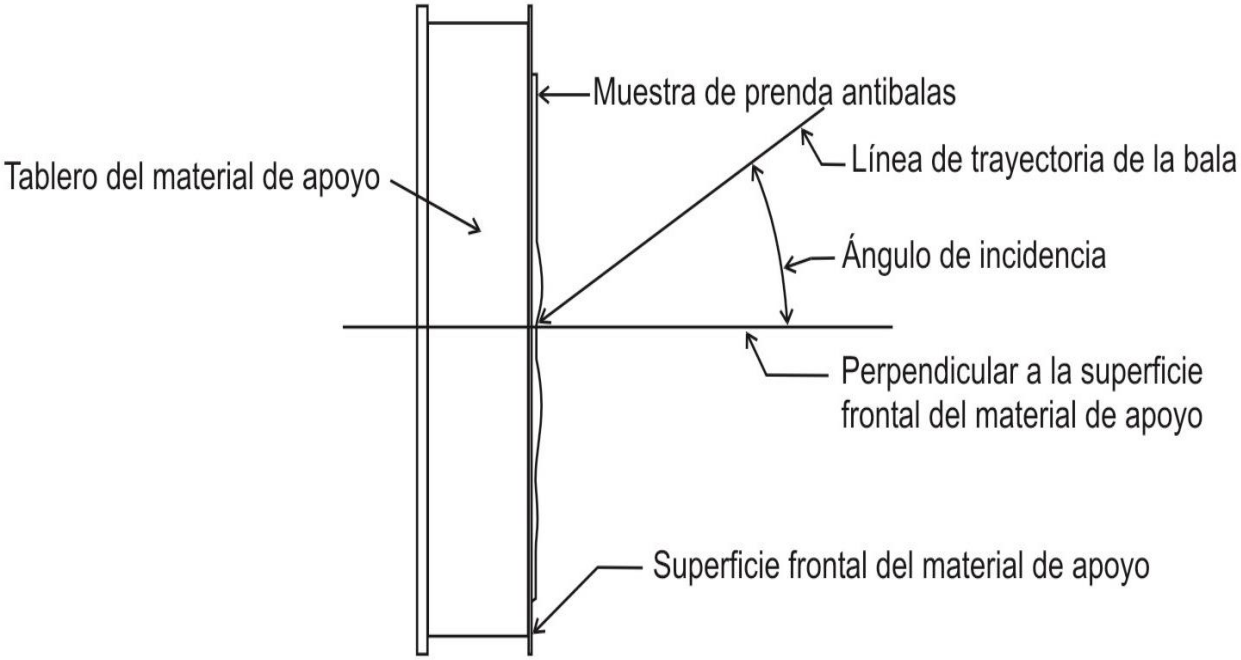
9.2 ANTECEDENTES Y CONTROL DE CAMBIOS

- NTMD 0225-A3 “METODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA BALISTICA PARA CHALECOS ANTIBALAS”.

- NTMD 0225-A4 “METODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA BALISTICA PARA CHALECOS ANTIBALAS”.

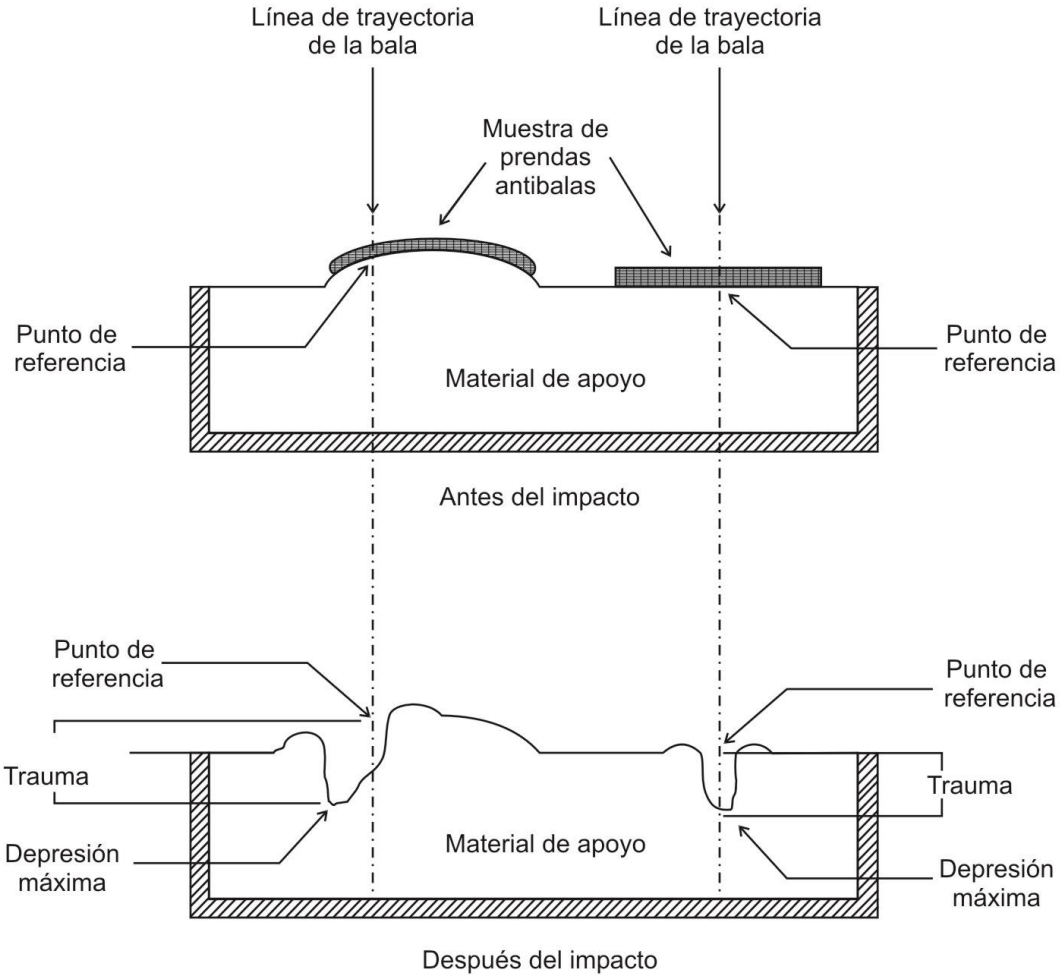
CONTROL DE CAMBIOS

Actualización	Fecha de aprobación	Cambios
NTMD-0225	2004-05-03	Creación de la norma técnica, aplicación NIJ Standard 0101.04.
NTMD-0225-A1	2007-11-09	Inclusión del ensayo balístico para la placa reductora de trauma, aplicación NIJ Standard 0101.04.
NTMD-0225-A2	2008-11-24	Solo se clasifica nivel IIIA y nivel III, con su requisito correspondiente, aplicación NIJ Standard 0101.04.” y “NIJ Standard 0101.06.
NTMD-0225-A3	2009-12-15	Se agrega los requisitos de ensayos de resistencia balística para los niveles IIA, II y IV, aplicación NIJ Standard 0101.06.
NTMD-0225-A4	2012-12-13	Eliminación de la munición 9 mm para nivel IIIA, aplicación NIJ Standard 0101.06.
NTMD-0225-A5	2017-11-24	Todos los paneles balísticos serán sometidos a pruebas de inmersión en agua, se agrega la tabla de muestreo para ensayo balístico de perforación y trauma y se establece la tabla de requisitos para la determinación de límite balístico de referencia.



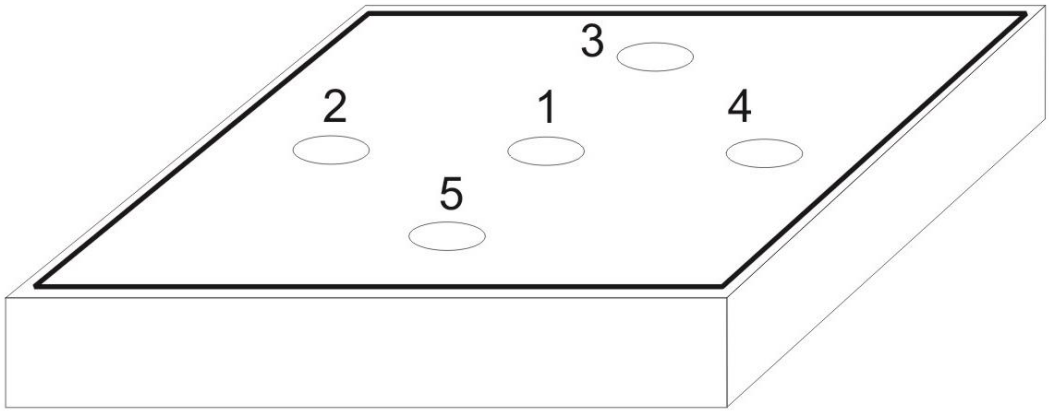
Fuente: NIJ Standars. Ballistic Resistence of Body Armor NIJ Standard-0101.06

Figura 1. Angulo de incidencia.



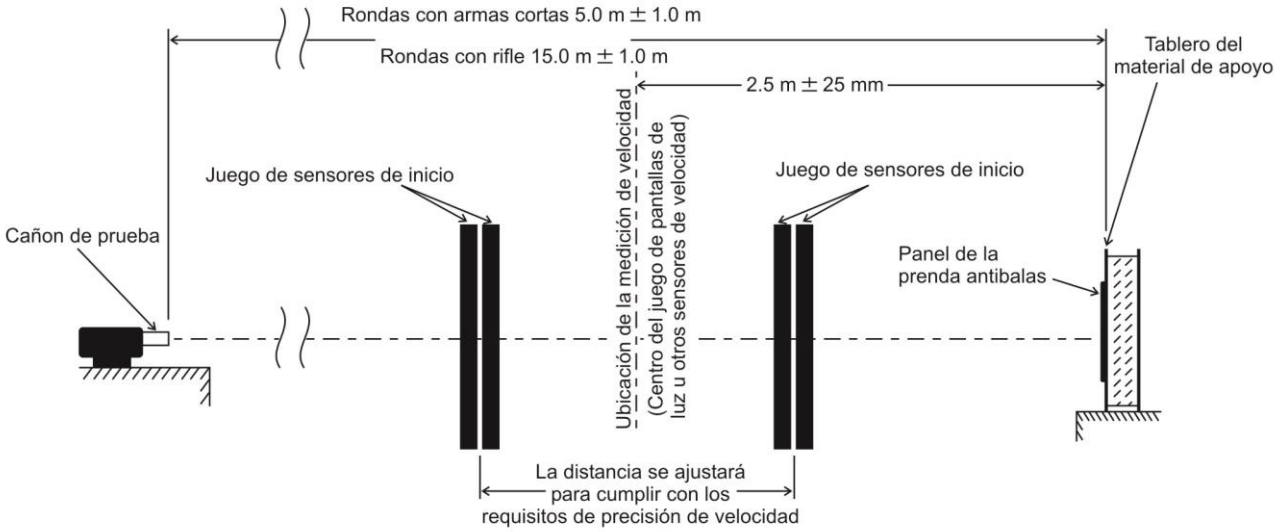
Fuente: NIJ Standars. Ballistic Resistence of Body Armor NIJ Standard-0101.06

Figura 2. Ejemplos de mediciones de trauma



Fuente: NIJ Standars. Ballistic Resistence of Body Armor NIJ Standard-0101.06

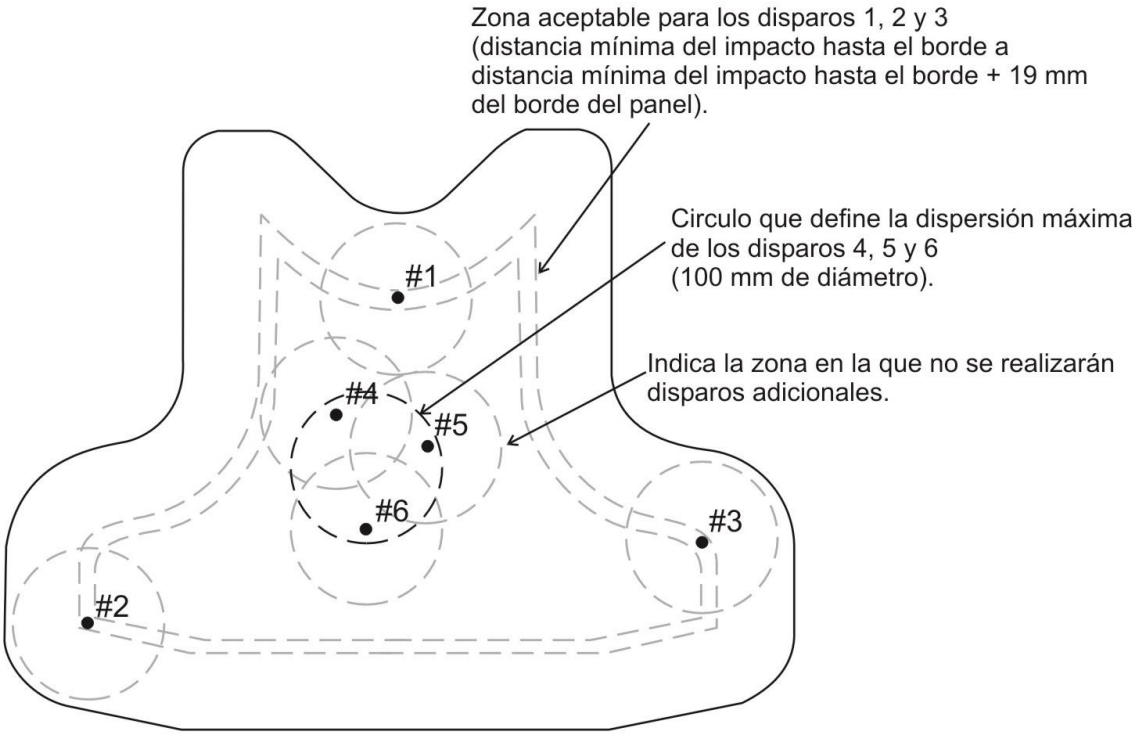
Figura 3. Acondicionamiento del material de apoyo



En el caso de las rondas con rifle, la distancia puede ajustarse aún más para minimizar la desviación al momento del impacto; sin embargo, en esos casos, deberá demostrarse experimentalmente que la desviación al momento del impacto es menor que 5° (grados) y razonablemente cerca de la mínima ± tolerancia para disparos a 0° (grados). Para disparos a 30° y 45°, la tolerancia será de + 25 mm / - 190 mm.

Fuente: NIJ Standars. Ballistic Resistence of Body Armor NIJ Standard-0101.06

Figura 4. Esquema par ensayo balístico



Fuente: NIJ Standars. Ballistic Resistence of Body Armor NIJ Standard-0101.06

Figura 5. Ubicación de los impactos de paneles nivel IIIA

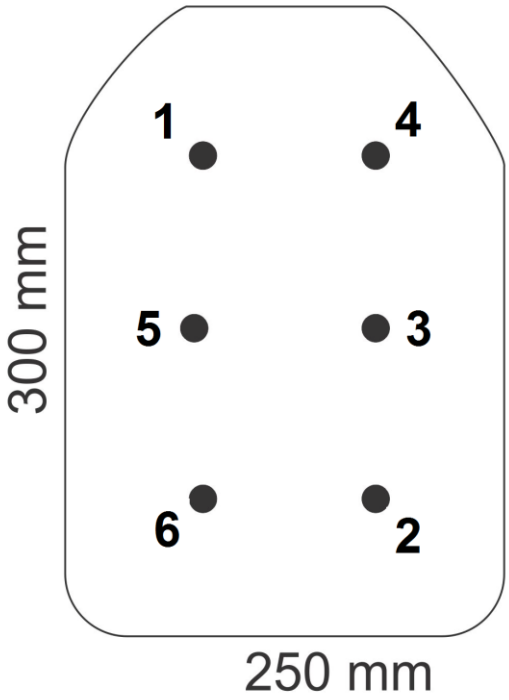


Figura 6. Ubicación impactos placa nivel III

SUGERENCIAS PARA MEJORAR LA NORMA TÉCNICA

Si tiene alguna sugerencia, observación o recomendación que considere útil tener en cuenta para una futura actualización de esta norma técnica, puede enviar este formato seleccionando una de las siguientes maneras:

1. Por medio del correo electrónico normastecnicas@mindefensa.gov.co

2. Por correo certificado a la siguiente dirección: Subdirección de Normas Técnicas Ministerio de Defensa Nacional Carrera 10 No. 27-51 Edificio Residencias Tequendama Torre Norte Piso 3 Oficina 301. Bogotá D.C - Colombia

Norma Técnica: "MÉTODO DE ENSAYO DE RESISTENCIA BALÍSTICA PARA CHALECOS ANTIBALAS (RESERVADO)"
Código de la Norma Técnica: NTMD-0225-A5

1.SUGERENCIAS

En forma clara indique las sugerencias que propone y brevemente explique la justificación o el motivo de las mismas. Si requiere hojas adicionales o incluir fotografías o fichas técnicas puede adjuntarlas a este formato.

2. DATOS DE QUIÉN PROPONE LAS SUGERENCIAS.

Nombre:	Entidad:	Dirección:
Teléfono/fax:	Correo electrónico:	Fecha:

Nota. Las sugerencias propuestas no constituyen ni obligan a modificaciones en los procesos contractuales en curso y serán objeto de análisis antes de ser aprobadas. Se dará respuesta a su sugerencia en 15 días hábiles después de recibir este formato.

GRACIAS POR SUS VALIOSOS APORTES