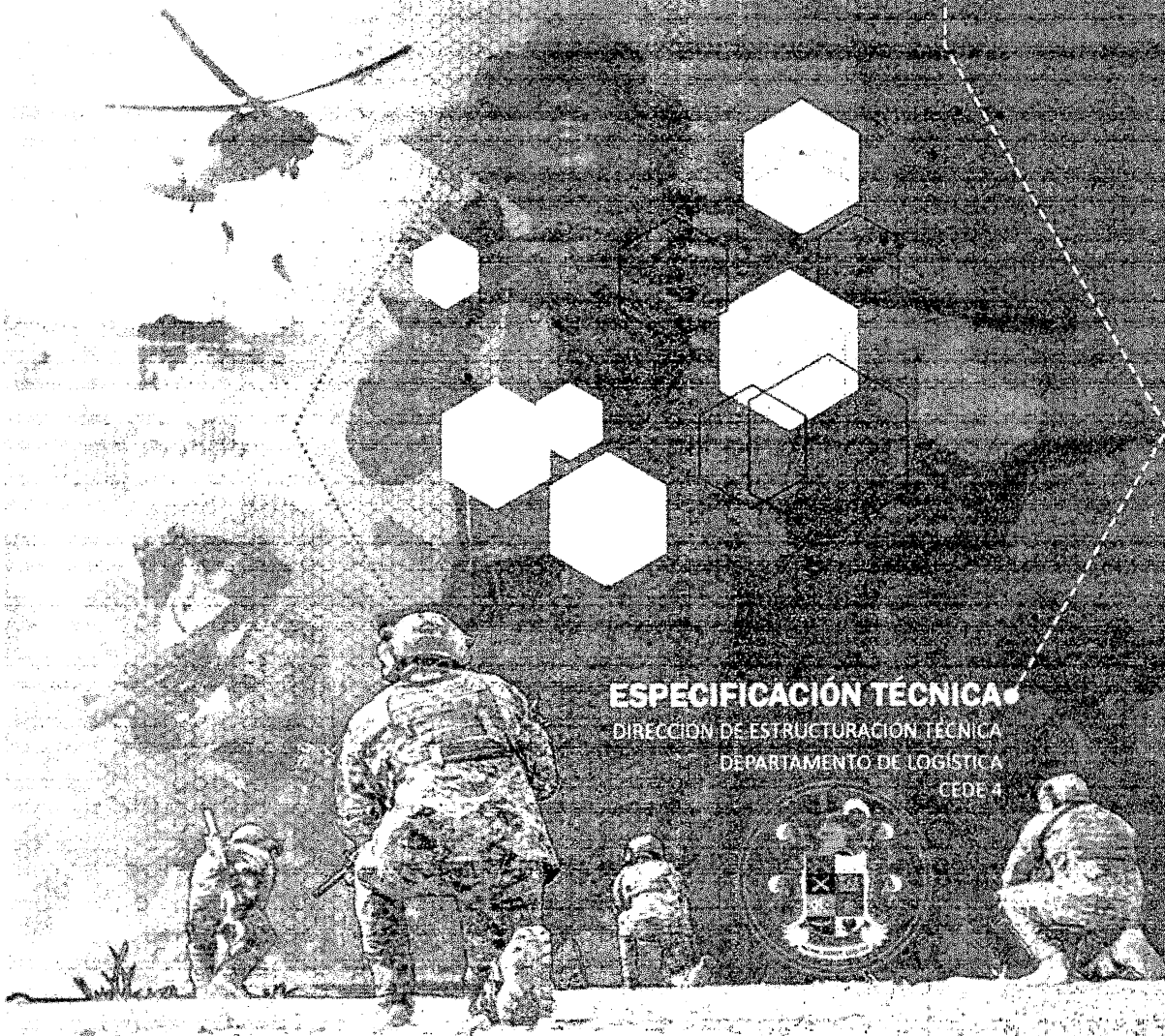
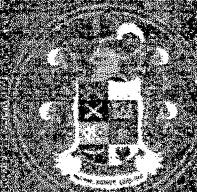


**CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO
VERTICAL
No. JEMPP-CEDE4-DIETE-DIVFE-
01532/AVI-01**



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

DIRECCIÓN DE ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA
CEDE 4



Fuente de Imagen: Ejército Nacional de Colombia
ORGANIZACIÓN DISCIPLINA FIDELIDAD

Este documento es propiedad del EJÉRCITO NACIONAL
No está autorizado su reproducción total o parcial



PARACAÍDAS: Dispositivo utilizado o destinado a ser utilizado para retardar la caída de un cuerpo u objeto a través del aire.

Fuente: Parachute Industry Association – Technical Standard 135 – (PIA TS 135)
Performance Standards For Personnel Parachute Assemblies And Components
Skydiver's Information Manual 2023 – 2024 (SIM)

SALTO MILITAR EN CAÍDA LIBRE (SMCL): Es una técnica de inserción e infiltración donde los paracaidistas pueden desplegar sus paracaídas a una altura predeterminada, navegar bajo cúpula y aterrizar con seguridad.

Fuente: Manual de Educación Militar MEM 3-18.1 Salto Militar en Caída Libre en Operaciones de Fuerzas Especiales. ATP 3-18.11 Special Forces Military Free-Fall Operations (DECEMBER 2021)

TÚNEL DE VIENTO VERTICAL: Un simulador de vuelo de túnel de viento vertical comprende una cámara de vuelo en la que un alumno puede experimentar una simulación de caída libre. El flujo de aire para sostener al alumno es inducido por ventiladores conectados por encima de la cámara de vuelo a través de un conducto. Un área de preparación que tiene aberturas a la cámara de vuelo está adyacente a la cámara de vuelo. Se utilizan uno o dos conductos de aire de retorno para devolver el aire desde la salida de los ventiladores hasta la entrada de los ventiladores. Se incluyen persianas opuestas en al menos un segmento de conducto, regulando así la temperatura al forzar la entrada de aire ambiental en el simulador.

Fuente: <https://patents.google.com/patent/US7156744B2/en?q=us7156744>

2.2. APLICACIÓN

Para la aplicación de esta Especificación Técnica en procesos de adquisición, las unidades contratantes deben especificar los siguientes aspectos:

2.2.1 Establecer el número de alumnos que asistirán al entrenamiento.

2.2.2 Establecer el número de horas y minutos de entrenamiento dentro del túnel de viento por cada uno de los alumnos que asistirán al entrenamiento.

2.2.3 Se establecerá que el proveedor proporcionará los elementos necesarios que sean requeridos para desarrollo del entrenamiento tales como; overoles de vuelo, gafas, cascos, tapa oídos y todos los demás elementos que sean necesarios durante el desarrollo del mismo.



2.2.4 En caso de ser requerido elementos de logística externa, para el desarrollo de los entrenamientos del personal, esta deberá ser asumida por la entidad contratista.

3. REQUISITOS:

3.1. REQUISITOS GENERALES

3.1.1 **Declaración de conformidad.** El proveedor debe presentar declaración de conformidad emitida por la casa fabricante en idioma castellano con base en lo establecido en la norma técnica NTC-ISO 21001-2018 sistemas de gestión para las organizaciones educativas.

3.2. REQUISITOS ESPECIFICOS

3.2.1 **Características físicas del túnel de viento:** Debe cumplir los requisitos específicos establecidos en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la capacitación de túnel de viento

CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
ESPACIO DE LA CÁMARA DE VUELO	La cámara de vuelo debe tener mínimo 2.3 metros de diámetro. y debe permitir al paracaidista volar con equipo militar (paracaídas y mochila).
POTENCIA VELOCIDAD	Debe tener mínimo dos ventiladores a 450 caballos de fuerza cada uno o superior. La velocidad de flujo de aire debe ser la ideal y tener la suficiente capacidad para poder entrenar personal con mochila y paracaídas con un peso mínimo de 130 kilogramos.
PERFIL ENTRENADORES	El personal de instructores deberá tener su certificado vigente como instructores de túnel de viento y acreditar una experiencia mínima de un año con un mínimo de 50 horas de túnel de viento. Deberán suministrar para el entrenamiento instructores idóneos que instruyan como mínimo lo siguiente:



CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
	• Empleo de paracaídas y equipo de campaña o mochilas. • Giros de (90°, 180°, 360°) avanzar y retroceder • Práctica de operación / Rango de movimiento • Control de Niveles • Señales de mano • Recuperarse de un BACK, vuelo invertido, con paracaídas y mochila • Tareas de instructor de paracaidismo en caída libre.
PROGRESIÓN	En el vuelo de progresión se debe realizar vuelos de dos minutos (esto sería como cinco vuelos por alumno en la vida real). O rotaciones de acuerdo a las necesidades y a la progresión se ajustaran o determinarán los tiempos de vuelo en cámara y al final cada instruido en su sumatoria de entrada o de vuelo deberá sumar dos horas, con traje de vuelo, casco, guantes, protección para los oídos y los ojos con un paracaídas militar modificado para uso en túnel de viento vertical, seguido de una tercera progresión con el equipo de salto en combate que incluye equipos de campaña y armamento (armamento opcional).
CONTROL DE DIRECCIÓN	Se debe enseñar a todos los instruidos a iniciar y detener desplazamientos, arquear la cadera con solo las rodillas justo por encima de la red. El instruido debe efectuar giros de 90°, 180° y 360° en ambas direcciones. Cuando el instruido controla sus giros completamente, se introduce el altímetro al ejercicio. El instruido verifica la parte posterior de la mano izquierda simbolizando que se ejecutó la verificación del altímetro.

[Firma manuscrita]



**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA**

Página 7 de 13

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 2

Fecha de emisión: 2022-10-12

CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
RECUPERACIÓN DE LA POSICIÓN	Se debe enseñar a todos los instruidos como recuperar la posición adecuada, después de haberla perdido, ejemplo como recuperarse de una posición de pecho hacia el cielo (back), boca arriba o invertida.
MOVIMIENTO HACIA ADELANTE Y HACIA ATRÁS	Se debe enseñar a todos los instruidos movimientos hacia adelante y hacia atrás antes de controlar su dirección de vuelo. Un ejemplo sería cuando las piernas están recogidas generando desplazamiento hacia atrás. En este caso se debe entrenar el control de los desplazamientos hacia adelante y hacia atrás seguido del control de dirección. Todas las señales de mano deben ser acordes a la doctrina de Salto Militar en Caída Libre (SMCL) y serán practicadas durante el BRIEFING.
INICIO, GIRAR Y PARAR	Se debe enseñar a todos los instruidos para realizar movimientos controlados y detenerse en una dirección establecida, de igual forma lo prepara para evitar colisiones con las paredes u otros paracaidistas.
PRÁCTICA DE OPERACIÓN	Se debe enseñar a todos los instruidos como entrenar el procedimiento de operación del paracaídas principal. El procedimiento normal se entrena y posteriormente se procede a entrenar las diferentes emergencias que se pueden presentar en el momento de la operación, así: Manija de operación del paracaídas principal atascada en su alojamiento: Si no se logra operar la manija de operación del paracaídas principal en el primer intento, el paracaidista debe tomar la manija con su mano derecha y golpear decididamente esta con su mano izquierda. Si esto no libera su manija,



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 8 de 13

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 2

Fecha de emisión: 2022-10-12

CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
	el paracaidista debe realizar el procedimiento de liberación. Manija de operación fuera del alojamiento (flotante o invisible para el paracaidista): El paracaidista exagera su arco, observa el alojamiento de la manija de operación y lo ubica con su mano derecha. Si el paracaidista no puede ver la manija o ella está flotando, con su mano derecha debe ubicar el alojamiento del cable de la manija de operación en la parte derecha del contenedor. Se debe rastrear la totalidad del alojamiento del cable con su mano hasta encontrar el cable de la manija de operación, hace un círculo usando su dedo índice y pulgar y procede a extender totalmente su brazo. El paracaidista solo realiza este intento una vez, si no logra operar su paracaídas, debe efectuar el procedimiento de liberación. Pilotillo en depresión: Si el paracaidista observa que el pilotillo se encuentra atrapado en el vacío detrás de su cuerpo después de operar la manija de operación de su paracaídas, debe levantar su hombro derecho y hacer un conteo de dos (02) segundos; el paracaidista debe levantar su hombro derecho y hacer un segundo conteo de dos (02) segundos intentando alterar dicho vacío. En caso que esto no corrija la falla, el paracaidista debe iniciar la secuencia de liberación de forma inmediata. Pilotillo bloqueado: Si durante la apertura el pilotillo se enreda con el equipo, accesorios o extremidades del paracaidista, este debe realizar el procedimiento de liberación de forma inmediata. Bolsa de despliegue dentro del contenedor: Si el paracaidista opera la manija de operación de su paracaídas y levanta su hombro derecho y encuentra que solo se ha desplegado el pilotillo, de



CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
	forma inmediata levanta su hombro de nuevo. Si esto no corrige la falla, el paracaidista debe realizar el procedimiento de liberación. Bolsa cerrada: En el caso de presentarse una bolsa cerrada, el paracaidista no debe hacer ningún intento por corregir la falla, debe iniciar la secuencia de liberación de forma inmediata.
CONTROL DE NIVELES	Se debe enseñar a todos los instruidos a volar apropiadamente por encima de la red a velocidades de viento mayor. El entrenamiento de vuelo en condiciones de viento bajo los capacitará para volar apropiadamente en caída libre. Por tanto, lo mejor tanto es centrarse en la posición del cuerpo, en el control de la dirección, procedimiento de chequeo de altímetro y los procedimientos de movimiento con los brazos, recuperar su posición al encontrarse volando de espalda. Se debe repetir lo anterior a la progresión con paracaídas militares modificados para túnel. Se debe repetir la progresión anterior con equipo de combate.
TAREAS DE INSTRUCTOR	Se debe enseñar las siguientes tareas al personal destacado así: • Volar junto a un alumno inestable (volar el slot). • Parar giros planos. • Recuperar un alumno cuando se encuentre de cara al cielo (BACK) voltear a un alumno que se encuentra boca arriba o en posición invertida.
REQUERIMIENTOS ADICIONALES	La capacitación debe estar enmarcada dentro de la doctrina militar vigente de Salto Militar en Caída Libre incluida en los manuales MEM 3-18.1 Salto Militar En Caída Libre y ATTP 3-18.11. Special Forces Military Free-Fall Operations.



**ESPECIFICACIÓN
TÉCNICA**

Página 10 de 13

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 2

Fecha de emisión: 2022-10-12

CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
	El proveedor debe demostrar la reserva del tiempo en cámara de vuelo y respuesta del tercero. El contratista debe realizar entrega de estos certificados en un plazo no mayor a 60 días hábiles a partir de la firma del contrato. Se deberá contar con personal traductor durante el desarrollo de los ejercicios de capacitación.
METODOLOGÍA	El proveedor deberá certificar por medio de documento independiente que oferta la siguiente metodología: 1. Los alumnos deben recibir clases teóricas de cada ejercicio práctico a realizar en el túnel de viento. 2. Los alumnos deben recibir una revista después de la acción personalizada con su instructor y empleando ayudas audiovisuales (video), después de cada ciclo en el túnel de viento. 3. Los alumnos deben recibir una retroalimentación colectiva al término de cada día de práctica. 4. La certificación debe ser gradual donde se inicie con el nivel más básico (vuelo administrativo) hasta el nivel más avanzado (vuelo táctico). 5. Cada alumno debe recibir una certificación por parte de la entidad de la capacitación recibida.
CONDICIONES ADICIONALES	El contratista debe asumir todos los gastos administrativos generados en la ejecución del entrenamiento sin costo alguno para el contratante, lo cual debe incluir: pasajes de ida y regreso (Bogotá - lugar de entrenamiento - Bogotá), gastos de alojamiento, alimentación, seguro de salud, transporte, combustible, seguro de transporte, viáticos. Si se presentan imprevistos como mal tiempo durante el traslado del personal desde o hacia los sitios establecidos para la capacitación, la empresa que proporcione la capacitación debe asumir todos


M. GARCIA

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 11 de 13
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 2
		Fecha de emisión: 2022-10-12

CAPACITACIÓN TUNEL DE VIENTO	
DATO TÉCNICO	REQUERIDO
	los gastos de logística (hotel, alimentación, transporte, reubicación de pasajes) del personal, por el tiempo que se extienda la capacitación. Las novedades de mantenimiento de las instalaciones y las causas de estas fallas o retrasos en la capacitación por estas serán asumidas en respuestas inmediatas por la empresa que proporcione a capacitación, sin afectación del programa de capacitación ni de la intensidad horaria estipulada en las especificaciones técnicas. Las fechas de los viajes deben ser establecidas por intermedio y en coordinación con el Supervisor del contrato.

3.3 REQUISITOS DE EMPAQUE

OMITIDO

4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO:

OMITIDO

5. MÉTODOS DE ENSAYO:

OMITIDO

6. APÉNDICE:

6.1 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 Dirección de Estructuración Técnica del Ejército.

NTC 100 01004 0010 Sistema de gestión para las organizaciones educativas

[Handwritten signature]
[Handwritten text: Hy. Cuenca]



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 2 de 13

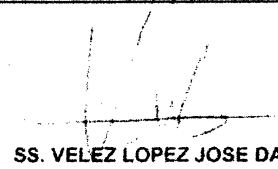
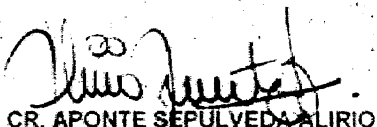
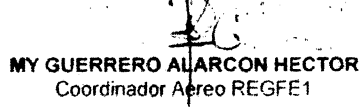
Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 2

Fecha de emisión: 2022-10-12

CONTENIDO

1. OBJETO.....	3
2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN.....	3
3. REQUISITOS.....	4
4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....	9
5. MÉTODOS DE ENSAYO.....	9
6. APÉNDICE.....	10
7. ANEXOS.....	10
8. CONTROL DE REVISIONES.....	13

Elaboró	Revisó	Aprobó
 SS. VELEZ LOPEZ JOSE DANIEL Suboficial Estructurador Técnico	 CC. ALVAREZ JULIO Asesor Jurídico DIVFE	 CR. APONTE SEPULVEDA ALIRIO Jefe de Estado Mayor y 2do Comandante DIVFE
 SV. ROJAS SISA JUAN CARLOS Suboficial Estructurador Técnico	 MY GUERRERO ALARCON HECTOR Coordinador Aereo REGFE1	



1.OBJETO

Esta Especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y las características que se deben tener en cuenta para el desarrollo de la capacitación de túnel de viento, a ser empleado por el Ejército Nacional de Colombia.

Esta Especificación Técnica está sujeta a actualizaciones con el objeto que responda a las necesidades y exigencias Institucionales.

2. DEFINICIONES Y APLICACIÓN:

2.1 DEFINICIONES

Para efectos de la presente especificacion tecnica se establecen los siguientes.

BRIEFING: hacen referencia a un documento o reunión informativa que proporciona información necesaria para el desarrollo de una actividad.

Fuente: Manual de Educación Militar MEM 3-18.1 Salto Militar en Caída Libre en Operaciones de Fuerzas Especiales. AIP 3-18.11 Special Forces Military Free-Fall Operations (DECEMBER 2021). Diccionario de Términos Técnicos y Militares de la Academia Interamericana de las Fuerzas Aéreas (2001)

ET: Especificación Técnica.

NTC: Norma Técnica Colombiana.

ISO: International Standard Organización.

NTMD: Norma Técnica Ministerio de Defensa.

CAMARA DE VUELO: Recinto en la que un alumno puede experimentar una simulación de caída libre.

Fuente: <https://patents.google.com/patent/US7156744B2/en?q=us7156744>

NIVELES: Es el cambio de una altura relativa a otra altura. El vuelo controlado desde arriba de un cuerpo para encontrarse o volar cerca de otro cuerpo, un objeto estacionario o el suelo.

Fuente: Skydiver's Information Manual 2023 – 2024 (SIM)

[Firma manuscrita]



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Página 12 de 13

Código: FO-JEMPP-CEDE4-890

Versión: 2

Fecha de emisión: 2022-10-12

MANUALES, MEM 3-18.1 SALTO MILITAR EN CAIDA LIBRE y ATP 3-18.11. Special Forces Military Free-Fall Operations

6.2 ANTECEDENTES

OMITIDO

7. ANEXOS:

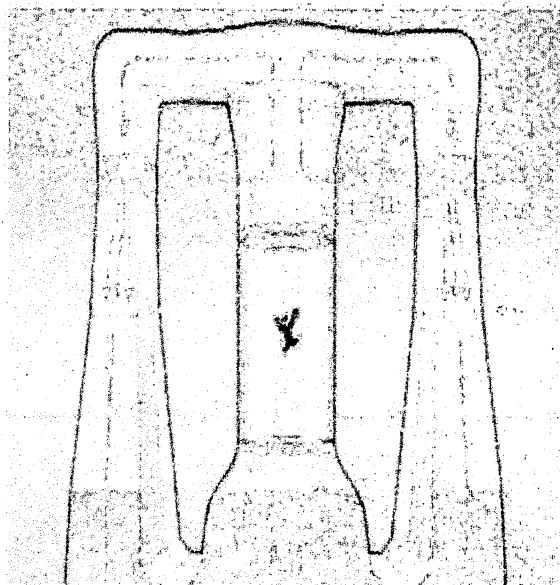


FIGURA 1

(Imagen ilustrativa)



FIGURA 2

Hy. G. G. G.

 MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES EJÉRCITO NACIONAL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Página 13 de 13
		Código: FO-JEMPP-CEDE4-890
		Versión: 2
		Fecha de emisión: 2022-10-12

8. CONTROL DE REVISIONES:

Revisión y/o Actualización	Modificaciones	Fecha
0	Especificación Técnica Inicial de acuerdo a requerimiento realizado por la División de Fuerzas Especiales mediante Oficio radicado N° 2020520001205293 de fecha 20 de febrero de 2020.	09 marzo 2020
1	- Se actualiza la Especificación Técnica en relación al oficio con radicado 2023520001427503 de fecha 26 de enero de 2023 emitido por el Jefe de Estado Mayor de la División de Fuerzas Especiales. - Se actualiza 3.2.1 características físicas de los paracaídas por características físicas del túnel de viento vertical. - Se actualiza tabla No. 1 - Espacio de la cámara de vuelo. - Potencia velocidad. - Perfil entrenadores. - Progresión. - Control de dirección. - Recuperación de la posición. (se incluye este ítem). - Tareas de instructor. (se incluye este ítem). - La División de Fuerzas Especiales, garantizara el cumplimiento del presente documento técnico normativo, en referencia a la pluralidad de oferentes de acuerdo a lo estipulado en la resolución 8912 de 2018 del Ministerio de Defensa Nacional.	14 febrero 2023

