ANEXO ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

Facatativá XX de XXXXX de 2026

(El apoderado o representante legal), obrando en nombre y representación de conformidad con lo establecido en la Invitación a ofertar, ofertó de forma irrevocable, los siguientes bienes o servicios objeto del presente proceso de contratación, con las siguientes características técnicas:

CUMPLIMIENTO

NORMAS Y/O FICHAS TÉCNICAS Y/O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

Para efectos de establecer las especificaciones técnicas del presente proceso, se dará aplicación a las especificaciones técnicas del **"HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMINETOS DE INFORMATICA FORENSE DEL EJERCITO NACIONAL CODIGO ET-JEMPP-CEDE6-0563** y las **ESPECIFICACIONES TECNICAS ADICIONALES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO**, las cuales contienen los parámetros técnicos que deben cumplir los oferentes en la acreditación del servicio, así mismo, el contenido es el mismo del **ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**, los cuales se describen a continuación:

EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA

HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL			
SUBSISTEMA: Comunicaciones			
ESPECIALIDAD: Comunicaciones			
PROCESO: Gestión de Tecnologías y Sistemas de Información C5.		**NIVEL DE CLASIFICACIÓN:** Público.	
Código ET: ET-JEMPP-CEDE6- 0563	**Versión:** 0	**Fecha de emisión:** 2026-03-05	**Número de Páginas:** 35

Elaboró	Revisó	Aprobó
SS. AVILA FLOREZ JAINIVER Suboficial Analista Informática Forense BACCI **CS. GUAMITA BALLESTEROS STEVEN** Suboficial Analista Seguridad Cibernética BACCI	**PS. ALEJANDRA BETANCOURTH SANDOVAL** Asesora Jurídica CEDE6 **CT. JINNA MARCELA DEVIA PEREZ** Oficial de planificación y Políticas CEDE6 **MY. RUIZ GUTIÉRREZ FREDY** Ejecutivo y Segundo Comandante BACCI **TC. ROGER JESUS BUELVAS NARVAEZ** Comandante BACCI	**CR. EDWARD ENRIQUE ARÉVALO RÍOS** Comandante de la Brigada de Interoperabilidad de Comunicaciones, Computación y Ciberdefensa

3.1 REQUISITOS GENERALES

Tabla 1. Requisitos generales del hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional

DESCRIPCIÓN		
ÍTEM	**CARACTERÍSTICA**	**DESCRIPCIÓN DE REQUERIMIENTOS**
1	**DOCUMENTACIÓN**	Se deberá entregar al Ejército Nacional la documentación técnica completa que soporte la instalación, operación y mantenimiento de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de

		La garantía deberá cubrir, como mínimo, defectos de fabricación, fallas de funcionamiento, daños atribuibles a materiales o procesos de producción y cualquier condición que afecte el desempeño técnico de los equipos. En caso de presentarse fallas, deberá asegurarse el reemplazo o reparación del elemento afectado, según corresponda, garantizando el restablecimiento del funcionamiento normal y seguro del laboratorio. El proveedor deberá garantizar soporte técnico y atención oportuna ante fallas o incidentes que afecten el funcionamiento de los equipos y componentes del laboratorio, considerando los distintos niveles de criticidad de los sistemas y la posible distribución geográfica de los eventos en el país. La planificación de los tiempos de respuesta deberá ajustarse a la criticidad de los equipos y a la complejidad del evento, garantizando que la resolución de incidentes se realice de manera eficiente, sin comprometer la operación del laboratorio. Se deberá garantizar el restablecimiento del funcionamiento óptimo de todos los sistemas, equipos y componentes que integran el hardware del laboratorio de procedimientos de informática forense, así como la continuidad de los procesos y equipos dados de la Entidad.
4	**RECURSOS**	Se deberá disponer de personal técnico especializado, debidamente capacitado y certificado en el uso, manejo, instalación y operación de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional, a fin de garantizar su correcta instalación, configuración y puesta en funcionamiento, asegurando una operación y gestión adecuada del hardware.

		procedimientos de informática forense del Ejército Nacional, en formato físico y digital, redactada en idioma español, la cual deberá incluir como mínimo los manuales de funcionamiento, operación, configuración, instalación y mantenimiento correspondientes a todos los equipos, componentes y elementos que integran el laboratorio. Asimismo, deberá aportarse toda la documentación adicional que resulte necesaria para garantizar el adecuado funcionamiento, administración, soporte técnico y correcta utilización de los equipos.
2	**INSTALACIÓN**	Se deberá garantizar la instalación, entrega y puesta en funcionamiento de la totalidad de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional, conforme a lo establecido en el presente documento técnico, incluyendo las conectividades requeridas para su operación y las adecuaciones físicas o de infraestructura necesarias, las cuales deberán quedar debidamente implementadas y visibles; para tal efecto, se deberá realizar previamente una visita técnica, coordinada. Asimismo, se deberá asegurar la ejecución de las pruebas de funcionamiento, así como la calibración y verificación operativa de los equipos, garantizando su correcto desempeño al momento de la entrega, sin generar costos adicionales para el Ejército Nacional.
3	**GARANTÍA**	Todos los equipos, dispositivos, accesorios, kits y componentes que integren el hardware del Laboratorio de Procedimientos de Informática Forense deberán contar con garantía técnica vigente del fabricante, aplicable a la totalidad de los bienes suministrados.

		La garantía deberá cubrir, como mínimo, defectos de fabricación, fallas de funcionamiento, daños atribuibles a materiales o procesos de producción y cualquier condición que afecte el desempeño técnico de los equipos. En caso de presentarse fallas, deberá asegurarse el reemplazo o reparación del elemento afectado, según corresponda, garantizando el restablecimiento del funcionamiento normal y seguro del laboratorio. El proveedor deberá garantizar soporte técnico y atención oportuna ante fallas o incidentes que afecten el funcionamiento de los equipos y componentes del laboratorio, considerando los distintos niveles de criticidad de los sistemas y la posible distribución geográfica de los eventos en el país. La planificación de los tiempos de respuesta deberá ajustarse a la criticidad de los equipos y a la complejidad del evento, garantizando que la resolución de incidentes se realice de manera eficiente, sin comprometer la operación del laboratorio. Se deberá garantizar el restablecimiento del funcionamiento óptimo de todos los sistemas, equipos y componentes que integran el hardware del laboratorio de procedimientos de informática forense, así como la continuidad de los procesos y equipos dados de la Entidad.
4	**RECURSOS**	Se deberá disponer de personal técnico especializado, debidamente capacitado y certificado en el uso, manejo, instalación y operación de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional, a fin de garantizar su correcta instalación, configuración y puesta en funcionamiento, asegurando una operación y gestión adecuada del hardware.

5	**TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**	Se deberá llevar a cabo la transferencia de conocimiento sobre el uso, manejo, administración y operación del hardware que se utilizaran para del laboratorio de procedimientos de informática forense, con el fin de garantizar su correcta utilización, aprovechamiento funcional y operación eficiente por parte del personal designado por el Ejército Nacional.

Fuente: Personal técnico BACCI.

3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Tabla 2. Requisitos específicos del hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional

3.2.1	ÍTEM 1: CABINA DE FLUJO LAMINAR
1	**Tamaño de la cabina:** La cabina laminar debe contar con una protección total al producto y al proceso de elementos informáticos, generando un flujo de aire uniforme en dirección horizontal que evita turbulencias y debe permitir el análisis, manipulación y preservación de evidencias en condiciones controladas, manteniendo la integridad del material y minimizando el riesgo de contaminación cruzada. El diseño debe priorizar la seguridad del operario mediante barreras físicas, control de flujo y superficies fáciles de desinfectar, asegurando operaciones seguras y confiables. Asimismo, debe cumplir con estándares técnicos proporcionando un espacio estable y controlado que favorezca la reproducibilidad de los procedimientos y la trazabilidad de los resultados. En conjunto, la cabina constituye un entorno crítico para procesos que requieren esterilidad, estabilidad del flujo y protección integral del producto y del proceso, garantizando calidad y confiabilidad en cada intervención, por lo cual, la cabina debe contar con un ancho mínimo de 120 cm y un ancho máximo de 180 cm, altura total entre 190 cm y 220 cm, altura del área de trabajo entre 70 cm y 90 cm, peso aproximado entre 180 kg y 350 kg.
2	**Sistema de ventilación**: El equipo deberá contar con un sistema de ventilación que garantice un flujo de aire limpio, constante y de desplazamiento horizontal, con una velocidad comprendida entre 0,3 y 0,5 m/s, ajustable desde el panel de control conforme a los requerimientos definidos al momento de la instalación o configuración.

	Asimismo, deberá incorporar un sistema de filtración de alta eficiencia capaz de retener como mínimo el 99,99 % de partículas microscópicas. Este sistema deberá incluir un prefiltro de poliuretano, diseñado para actuar como barrera primaria, reteniendo suciedad y partículas de mayor tamaño, con el fin de prolongar la vida útil del filtro principal y mantener la eficiencia operativa del equipo. Se debe garantizar una calidad de aire ISO 5, que corresponde a un nivel de alta pureza. Esta clasificación permite hasta 3520 partículas de 0,5 micrómetros o más por metro cúbico y un máximo de 29 partículas de 5 micrómetros o más por metro cúbico. Se trata de un estándar crítico en sectores como la fabricación de semiconductores, la industria farmacéutica, la biotecnología y la electrónica, donde es indispensable un estricto control de partículas y renovaciones de aire mediante filtros. El sistema debe incluir un difusor con rejilla microperforada, cuya función es proteger el filtro y asegurar que el aire limpio se distribuya de manera homogénea en toda el área de trabajo. Esto garantiza que la pureza del aire sea uniforme y constante en el espacio protegido.
3	Se requiere que las presentes características cumplan con lo requerido en la cabina de flujo laminar: • Garantizar un nivel de ruido igual o inferior a 65 decibeles, lo que asegura un ambiente de trabajo cómodo y sin molestias sonoras durante su operación prolongada. • Ergonomía: el diseño de la cabina debe contar con una inclinación de 10°, para facilitar la operación continua y prolongada, mejorando la comodidad en el trabajo. • La cabina debe contar con un sistema antivibratorio integrado, diseñado para mantener la estabilidad del equipo y evitar alteraciones en los procesos que requieren precisión.
4	**Sistema de iluminación:** Se requiere el cumplimiento de las siguientes características: • La cabina debe estar equipada con un sistema de iluminación LED que proporcione una intensidad mínima de 1000 Lux, garantizando una visibilidad adecuada y uniforme en toda el área de trabajo.

	• Debe incluir una unidad germicida de luz ultravioleta (UV 253,7 nm), equipada con temporizador y contador de horas de uso, lo que permite controlar y programar los ciclos de desinfección de manera segura y eficiente. • El sistema debe operar con una alimentación estándar de 110 V / 60 Hz, asegurando compatibilidad con las instalaciones eléctricas convencionales.
5	Se requiere que el panel de control tenga una pantalla LCD con microprocesador y cumplan mínimamente las siguientes funciones: • Ajuste de velocidad del ventilador. • Control de iluminación (UV y LED). • Indicador digital de saturación del filtro. • Registro de tiempo de trabajo total y de lámpara UV. • Alarmas ópticas y acústicas (cambio de filtro, condiciones inseguras). • Debe contar con acceso restringido mediante clave de seguridad de mínimo 4 dígitos. O en su defecto las adicionales que se encuentren preestablecidas por el fabricante de acuerdo a la tecnología entregada y requerida por el Ejército Nacional.
6	Se deben suministrar los siguientes elementos complementarios que integran la cabina de flujo laminar: • Mesa soporte tipo gabinete, equipada con puertas que permitan el almacenamiento seguro de materiales y equipos. • Medidor digital de velocidad por hilo caliente, destinado a verificar y controlar la velocidad del flujo de aire de manera precisa. • Silla de laboratorio ergonómica, diseñada para brindar comodidad al operador durante jornadas de trabajo prolongadas ajustándose al requerimiento que la ficha técnica (silla ergonómica para oficina) apobada indique.
3.2.2	**ÍTEM 2: EQUIPO PORTABLE DE PROCESAMIENTO FORENSE**
1	El equipo de procesamiento forense deberá integrar un procesador de alto desempeño y tecnología vigente, clasificado como mínimo en la categoría Ultra 9 o equivalente en cualquier otra arquitectura, fabricante o generación que ofrezca rendimiento igual o superior, garantizando

	capacidad suficiente para la ejecución de procesos intensivos y especializados propios del análisis forense digital. El procesador deberá disponer de arquitectura multinúcleo de alto rendimiento, con un mínimo de veinticuatro (24) núcleos físicos totales, soportando procesamiento paralelo eficiente, alta capacidad de cómputo sostenido y estabilidad operativa bajo cargas de trabajo forense de elevada complejidad y demanda computacional.
2	Tarjeta gráfica (GPU) Mínimo o superior GeForce RTX 5080 Laptop GPU 16GB GDDR7.
3	Pantalla mínimo o superior de 16" (2560 x 1600, WQXGA) con cobertura de color DCI-P3: 100% y frecuencia de actualización mínima: 240HZ.
4	Memoria RAM mínimo o superior: 64GB.
5	El equipo portable de procesamiento forense debe contar con capacidad de almacenamiento de mínimo o superior 20TB de acuerdo a las necesidades de la Fuerza, las cuales estarán distribuidas, así: • OS Drive - Internal PCIe M.2 NVMe SSD: 4 TB M.2 NVMe PCIe Solid State Drive • Drive 2 - Internal PCIe M.2 NVMe SSD: 8 TB M.2 NVMe PCIe Solid State Drive • Drive 3 - Internal PCIe M.2 NVMe SSD: 8 TB M.2 NVMe PCIe Solid State Drive
6	Conectividad inalámbrica • (Wi-Fi) (802.11be) (Triple band) 2*2 • Bluetooth 5.4
7	El equipo de procesamiento forense debe contar con cámara incorporada de 1080P FHD para el trabajo de evidencia digital del hardware del laboratorio de informática forense.
8	El equipo de procesamiento forense debe contar con micrófono de matriz incorporado para el trabajo de evidencia digital del hardware del laboratorio de informática forense.
9	Sistema de audio con mínimo 4 altavoces
10	El equipo debe contar con los siguientes puertos • Puertos LAN 1 x RJ-45 2.5GbE • Puertos de expansión 1 (USB Type-C) • Puertos USB 2 x USB 3.2 Gen

11	Debe contar con un Módulo Trusted Platform Module (TPM) integrado, destinado a garantizar la integridad del sistema forense y el almacenamiento seguro de credenciales y claves criptográficas durante los procesos de análisis y custodia de la información.
12	Debe contar con sus respectivos licenciamientos auténticos con las últimas versiones disponibles en el mercado.
13	Se requiere que el equipo cuente con un sistema operativo profesional de 64 bits, debidamente licenciado, preinstalado de fábrica y correspondiente a la última versión disponible en el mercado al momento de la entrega, bajo modalidad de licenciamiento OEM o equivalente. El sistema operativo deberá permitir la integración y unión a servicios de directorio centralizado, facilitando la administración de usuarios, políticas de seguridad y recursos dentro de entornos institucionales. El equipo deberá contar con la última versión estable de controladores (drivers) y firmware, instalada y certificada por el fabricante, garantizando compatibilidad, estabilidad operativa y seguridad del sistema.
14	Se requiere incluir licenciamiento de suite ofimática en idioma español, en edición estándar, correspondiente a la última versión disponible o superior de acuerdo con la tecnología vigente al momento de la adquisición, debidamente licenciada bajo modalidad institucional o gubernamental, y entregada conforme a la versión más reciente liberada al momento de la entrega del equipo.
15	Se requiere incluir la licencia de acceso cliente (CAL) para sistema operativo de servidor, bajo modalidad institucional o gubernamental, correspondientes a la última versión disponible o superior, de acuerdo con la tecnología vigente al momento de la adquisición, debidamente licenciadas y válidas para su uso en entornos corporativos de la entidad.
3.2.3	**ÍTEM 3: KIT BOLSAS DE FARADAY**
1	Se requieren bolsas de Faraday diseñadas para ofrecer máxima protección contra la interceptación de señales electromagnéticas, evitando accesos no autorizados, espionaje electrónico, ciberataques y manipulación remota de dispositivos electrónicos.
2	El material de fabricación se requiere en lona de alta resistencia con acabado exterior profesional apto para impresión o sublimado.
3	Debe contar con construcción multicapa: • Entre 1 y 4 capas de tela de Faraday. • Capa intermedia de acolchado metalizado para protección contra impactos y vibraciones.

	• Exterior de lona resistente al desgaste.
4	Sistema de cierre de doble pliegue con velcro de alta durabilidad, asegurando aislamiento electromagnético.
5	Bloqueo total de señales: 2G, 3G, 4G, 5G, Wi-Fi (2,4 y 5 GHz), Bluetooth, GPS, RFID, NFC y radiofrecuencia y Rango de frecuencia bloqueado: 10 kHz a 40 GHz (EMI, EMR, EMF).
6	Resistencia y durabilidad por lo cual deben soportar uso intensivo y condiciones de campo.
7	Las cantidades que deben ir incluidas en el kit deben ser igual o superior de acuerdo a las necesidades de la Fuerza: • Bolsas pequeñas de: 20,0 cm x 13,0 cm. • Bolsas Estándar / Mediana de: 30,0 cm x 23,0 cm. • Bolsas Grande de: 43,0 cm x 33,0 cm. • Bolsas Extragrande / Maleta blindada de: 50,0 cm x 40,0 cm x 15,0 cm.
3.2.4	**ÍTEM 4: EQUIPO DUPLICADOR FORENSE**
1	Se requiere un equipo duplicador forense que permite la adquisición de copias bit a bit de medios digitales, asegurando la integridad, completitud y validez judicial de la evidencia recolectada. Diseñado para optimizar la velocidad y confiabilidad de la adquisición forense, reduciendo tiempos de investigación y garantizando resultados repetibles y defendibles en procesos judiciales.
2	Debe contar con bloqueo de escritura por hardware para garantizar la no alteración de la evidencia.
3	Debe permitir procesamiento concurrente de múltiples imágenes con visualización independiente del estado de cada tarea.
4	Debe realizar verificación de integridad en paralelo mediante algoritmos hash estándar (mínimo MD5, SHA-1 y SHA-256).
5	Debe contar con una pantalla integrada tipo LCD a color de alta resolución con interfaz gráfica intuitiva que muestre parámetros, alarmas y estado de procesos.
6	Debe incluir vista previa en galería de archivos multimedia para facilitar el triage de evidencias.
7	Debe tener seguridad de acceso para soportar autenticación multifactor (MFA) donde garantice los accesos controlados y seguros.
8	Debe contar con una Interfaz y compatibilidad que soporte como mínimo interfaces PCIe Gen3, SATA y USB 3.2 Gen2, con opción de conectar dispositivos SAS, IDE y FireWire mediante adaptadores.

9	Debe soportar espacios de nombres NVMe independientes para mayor precisión en discos modernos.
10	Debe permitir gestión de discos de destino en un solo flujo de trabajo (mínimo: borrado seguro, formateo, encriptación y eliminación de HPA/DCO/AMA).
11	Debe contar con función de inicio automático de trabajos basada en evaluación de recursos del sistema, con opción de configuración manual.
12	Debe tener un diseño portátil compacto y ligero para operación en campo y laboratorio y el nivel de ruido debe ser adecuado para operación en laboratorio (< 60 dB).
13	Debe generar reportes automáticos con detalle de cada adquisición y verificación de integridad.
14	Debe contar con alarmas y monitoreo ópticas o acústicas ante fallas de integridad o condiciones inseguras.
15	La cantidad de accesorios incluidos serán los establecidos en el Kit y que hace referencia a las siguientes cantidades y elementos, así: • Un TP8 Power Supply • Cuatro (4) TC4-8-R4 SATA power / adapter cables • Dos (2) TC-PCIE4-8 PCIe Gen3+ adapter cables • Dos (2) TCA-USB3-AC USB 3.2 A-C adapter Cables • Cinco (5) Velcro cable ties • Un (1) micro fiber screen cleaning cloth • Un (1) Quick Reference Guide. • Incluye maletín rígido con espuma personalizada.
16	Debe contar con Kit adicional de conversión Multi Drive Adapter Kit (A4670/ TKDA-SATA-IDE-7PC) • SATA to microSATA SSD Adapter (TDA3-1) • SATA to Blade-Type SSD (1st Gen MacBook Air) Adapter (TDA3-2) • SATA to M.2/mSATA SSD Adapter (A4710) • SATA to SATA LIF Drive Adapter (TDA3-LIF) • IDE to 1.8" IDE Drive Adapter (TDA5-18) • IDE to 2.5" IDE Drive Adapter (TDA5-25)

	• IDE to ZIF Drive Adapter (TDA5-ZIF) • IDE ribbon cables, 2" length (TC6-2) • ZIF cables (TC20-BNDL) • Nylon zipper bag (TB4)
17	Debe contar con Kit de adaptadores PCIE to IDE and FireWire Adapter Kit (TKA-PCIE-2PC) Estos adaptadores están diseñados para la conexión directa a TX2's PCIe Gen3 x4 interface. • PCIe to IDE Adapter (TA7-5) • PCIe to FireWire Adapter (TA7-9) • IDE ribbon cable, 2" length (TC6-2) • IDE Drive power cable, 8" length (TC2-8-R2) • 6pin FireWire cable, 6' length (TC7-6-6) • 9pin FireWire cable, 6' length (TC7-9-9) • Nylon zipper bag (TB6)
18	Debe contar con Kit de adaptadores PCIe SSD Adapter Kit (TKA-PCIE-5PC) Estos adaptadores están diseñados para la conexión directa a TX2's PCIe Gen3 x4 interface. • PCIe Card SSD Adapter (TA7-1) • PCIe M.2 SSD Adapter (TA7-2) • PCIe Apple SSD 2013-2017 (TA7-3) • PCIe U.2 SSD Adapter Cable (TA7-4) • PCIe Apple SSD 2016+ Adapter (TA7-7) • PCIe Gen2 to Gen3 Cable Adapter (TC-PCIE-PCIE4) • PCIe x4 Cables, 4" length (TC-PCIE4-4) • Nylon zipper bag (TB6)
3.2.5	**ÍTEM 5: KIT PARA DOCUMENTACIÓN DE FOTOS Y VIDEOS**
1	Se requiere una cámara digital tipo SLR con capacidad de captura en alta resolución y grabación de video en resolución Full HD o superior. Debe incluir aplicación especializada para captura y gestión forense de imágenes y videos.
2	Debe contar con soporte y montaje de base metálica con brazo articulado y sistema de montaje para cámara.
3	Debe contar con pantalla y herramientas de configuración para control de captura forense.
4	Debe contar con dispositivo de control remoto mediante pedal de pie para captura sin manos.

5	Debe contar con suministro eléctrico filtros intercambiables y baterías recargables.
6	Debe contar con adaptador de corriente alterna (AC adapter).
7	Debe contar con maletín de transporte rígido y resistente para transporte y protección del kit, con espacio interno para accesorios.
8	Debe contar con accesorios complementarios de control de brillo y reflejos (mínimo: escudo antirreflejo con brazo flexible).
3.2.6	**ÍTEM 6: KIT DE RECUPERACIÓN DE DISCOS TIPO 1**
1	Se requieren herramientas de reemplazo de cabezales en la cual se deberán suministrar las siguientes herramientas de reemplazo de cabezales (Head Combs y Ramp Sets) para discos duros. Cada ítem deberá entregarse nuevo, identificado y en condiciones de protección que aseguren su integridad.
2	Se requieren herramientas de cambio de cabezal diseñada para discos 7200.11, LP y ES.2 con 3 o 4 platos, y también utilizable en 7200.12 y LP con 2 platos.
3	Se requieren herramienta de cambio de cabezal diseñada para discos 7200.10, 7200.9, 7200.8, ES y Maxtor DiamondMax 21 con 2 o 3 platos.
4	Se requieren herramienta de cambio de cabezal diseñada para discos 7200.10, 7200.9 y ES con 4 platos.
5	Se requieren herramienta de cambio de cabezal diseñada para discos 7200.11 y ES.2 con 2 platos.
6	Se requieren juego de herramientas de cambio de cabezal diseñado para discos 7200.12 (DM23), 7200.11 (DM22), 7200.10 (DM21), SV35.5 y LP con 1 plato. El paquete contiene dos piezas: una para unidades con 1 plato y 2 cabezales, y otra para unidades con 1 plato y 1 cabezal.
7	Se requieren conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales que incluye 6 pares (12 piezas) para discos de 3.5 pulgadas que estacionan cabezales en rampa, como Barracuda, Barracuda Green, Barracuda XT, SV35, constelación ES, ES.2 y CS. Incluye variaciones p1, p2, p3a, p3b, p4 y p5.
8	Se requieren conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales que incluye 5 pares (10 piezas) para discos de 2.5 pulgadas que estacionan cabezales en rampa, entre ellos las series 5400.x, 7200.x, Momentus Thin, Freeplay y Momentus PSD.
9	Se requieren herramienta de cambio de cabezal diseñada para discos 7200.9 y Maxtor DiamondMax 20 con 1 plato. Considera la diferencia en altura de los platos respecto a otras variantes de la serie 7200.9.

10	Se requieren par de herramientas de reemplazo de cabezales diseñado para discos de 3.5 pulgadas con 4 platos que estacionan cabezales en rampa, compatibles con modelos como ST3000DM003 (PN 1F216-568), ST4000DM000, ST5000DM000, ST6000DM003 y ST8000DM004.
11	Se requieren conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales diseñado para discos de 2.5 pulgadas delgados con 1 o 2 platos. Incluyen dos piezas: una para modelos con 1 plato (como ST1000LM035, ST1000LM037, ST1000LM038) y otra para modelos con 2 platos (como ST2000LM007, ST2000LM009, ST2000LM010, ST2000LM015).
12	Se requieren conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales diseñados para discos de 2.5 pulgadas con 3 y 5 platos. Incluyen una pieza p3 compatible con modelos ST1750LM000, ST2000LM003 y ST2000LM005, y una pieza p5 compatible con modelos ST3000LM016, ST4000LM016 y ST4000LM024.
13	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales diseñados para discos de 3.5 pulgadas con tecnología Helium y 8 o 9 platos, en familias Evans, Evans BP y Mobula. Incluye dos pares de herramientas: rampa P8 y rampa P9.
3.2.7	**ÍTEM 7: KIT DE RECUPERACIÓN DE DISCOS- TIPO 2**
1	Se requieren herramientas de cambio de cabezales utilizable en modelos de discos BB, JB, JD, JS y en otros con 2 o 3 platos de las familias Hawk, Starling y Asaltante
2	Se requieren herramienta de cambio de cabezal para modelos KD, KS, YS y otros con 4 platos de la familia Zeus.
3	Se requieren juego de herramientas para reemplazo de cabezales en discos de 2,5" y 3,5" con rampas de estacionamiento, el cual incluye 7 pares (14 piezas) que mantienen los cabezales separados durante el procedimiento y facilitan su reinstalación precisa en la rampa.
4	Se requieren herramienta de cambio de cabezal diseñada para discos BB, BD, JB, JD y otros con 1 plato de las familias Marvell Unicornio, Sable y Mamut, con funcionamiento también en algunos modelos anteriores a Marvell
5	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales para discos Black de 2,5" y 3,5" con rampas de estacionamiento. Incluye 8 pares: WD Black 2,5" p1, WD Black 2,5" p2, WD Black 3,5" p1, WD Black 3,5" p2-3, WD Black 3,5" p4 y WD Black 3,5" p5,
6	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales para discos Slim de 2,5" con 1 o 2 platos y cabezales estacionados en rampa. Incluye dos piezas: WD 2,5" Slim 1 (para modelos con 1 plato) y WD 2,5"

	Slim 2 (para modelos con 2 platos). Compatible con referencias como WD10SPCX-xxKHST0, WD10SPCX-xxHWST0, WD5000MPCK-xxAWHT0, WD5000M22K-xxZ1LT0, WD5000MTCK-xxSP1T0, WD5000M13K-xxWHKT0, WD7500L12X-xxJTET0 y WD5000M21K-xxJU5T0.
7	Se requieren par de herramientas de reemplazo de cabezales para discos de 2,5" con 5 platos que estacionan cabezales en rampa, compatibles con familias PebbleB (WD30NMRW-11YL9S4, WD30NMVW-11C3NS2, WD30NMVW-11C3NS4) y Catalejo (WD40NMZW-11GX6S1, WD30NMZW-11GX6S1, WD30NPZZ-00PDPT0, WD40NDZW-11A8JS1).
8	Se requieren dos pares de herramientas de reemplazo de cabezales para discos de las familias Palmer y Charger.
9	Se requiere un conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales para discos de 3,5" con 1, 2 o 3 platos de las familias Venice(R), Carmel(R) y ApolloCR. Incluye 3 pares (rampa P1, P2 y P3) que mantienen los cabezales separados y permiten su montaje y desmontaje controlado en la rampa.
10	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales para discos de 3,5" llenos de helio con 7 platos.
11	Se requieren conjunto de herramientas de reemplazo de cabezales para discos de 2,5" con 6 platos y cabezales estacionados en rampa. Incluye un par de herramientas WDC 2,5" Ramp P6 para manejo y reinstalación precisa de los conjuntos de cabezales en la rampa.
3.2.8	**ÍTEM 8: KIT DE RECUPERACIÓN DE DISCOS- TIPO 3**
1	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales para discos duros modernos de 3,5" con cabezales estacionados en rampa. Incluye 5 pares (10 piezas) de herramientas de reemplazo y un par de herramientas de soporte.
2	Se requieren juego de herramientas de reemplazo de cabezales para discos duros modernos de 2,5". Incluye 3 pares (6 piezas) de herramientas de reemplazo y un par de herramientas de soporte.
3.2.9	**ÍTEM 9: KIT DE RECUPERACIÓN DE DISCOS- TIPO 4**
1	Se requieren juegos de herramientas de reemplazo de cabezales 02 juegos de herramientas de reemplazo de cabezales para dos diferentes discos duros de 2,5" que estacionan los cabezales en rampa. Incluye 3 pares (6 piezas) para otra generación de disco y 5 pares (10 piezas) para otra generación de disco, compatibles con familias como Sam S2, Sam S3, Sam MP S2, Tshb MQ T1, Tshb MQ T2, Tshb MQ T3, Tshb MK T2 y Tshb MK T3.

2	Se requieren herramientas de reemplazo de cabezales par de herramientas de reemplazo de cabezales diseñado para discos duros de 2,5" con 4 platos y cabezales en rampa. Compatible con modelos MQ01ABB200, MQ01UBB200, MQ03ABB200, MQ03ABB250, MQ03ABB300, MQ03UBB200, MQ03UBB250, MQ03UBB300, MQ04UBB400 y MQ04ABB400.
3.2.10	**ÍTEM 10: BANCO DE TRABAJO PARA RECUPERACIÓN DE DISCOS**
1	Se requiere banco de trabajo para reparación de discos duros diseñado en procesos de recuperación de datos, el cual debe ofrecer un soporte sólido y seguro en operaciones críticas como el reemplazo de cabezales, cambio de platos y el desmontaje de imanes. Fabricado en acero inoxidable con dimensiones mínimas de Ancho: mínimo 280 mm, Profundidad: mínimo 220 mm, Altura total (con patas): mínimo 140 mm y su altura extendida facilita el acceso a los tornillos en la parte inferior de las Unidades. Incorpora ajustes que incrementan la comodidad y la facilidad en manipulaciones diarias, permitiendo instalar y extraer discos con mayor agilidad. Es compatible con unidades de 2,5" y 3,5" de cualquier marca o modelo, incluyendo interfaces (P)ATA, SATA, SCSI y SAS, y mantiene un soporte firme y preciso para garantizar seguridad en todas las operaciones.
2	Se requiere soporte para platos de 3,5" diseñado para almacenar e inspeccionar de forma segura los platos extraídos de discos duros durante procesos de recuperación. Se compone de subconjuntos modulares montados sobre una base única, unidos con juntas mecanizadas de precisión. Fabricado en acero inoxidable, asegura el resguardo de las superficies ferromagnéticas de los platos sin comprometer su integridad.
3	Se requiere que soporte cabezales que incorpora postes posicionales ajustables en altura, alcance y ángulo mediante abrazadera giratoria. Montado sobre base rígida de acero inoxidable, permite inspeccionar los cabezales bajo microscopio con seguridad, manteniendo las manos libres y eliminando temblores o movimientos involuntarios. Incluye una base adicional y un conjunto de soporte para cabezal (dos piezas en total).
4	Se requiere que soporte platos de 2,5" diseñado para almacenar e inspeccionar con seguridad los platos extraídos de discos duros portátiles. Presenta subconjuntos modulares montados sobre una base

	única y conectados con juntas de precisión. Fabricado en acero inoxidable, protege las superficies ferromagnéticas de los platos, garantizando su conservación durante la manipulación.
3.2.11	**ÍTEM 11: HERRAMIENTA PARA EXTRACCIÓN DE PLATOS**
1	Se requiere extractor de platos compatible con discos duros de 2,5" y 3,5". El cual, permite retirar y reinstalar los platos de manera estable y alineada, manteniendo su integridad física y evitando desplazamientos o contactos indeseados durante el proceso de recuperación de datos.
2	Se requieren bomba de vacío diseñada como accesorio para el extractor de platos. Proporciona la succión controlada necesaria para fijar y manipular de forma segura los platos durante operaciones de extracción e instalación, garantizando precisión y reduciendo el riesgo de daño en superficies magnéticas.
3.2.12	**ÍTEM 12: SERVIDOR TIPO NAS**
1	Se requieren que el servidor tipo NAS debe contar con las siguientes características igual o superiores características, de acuerdo a las necesidades de la Fuerza. Procesador mínimo o superior: • Modelo: El equipo deberá contar con un (1) procesador de arquitectura x86 V-Series, modelo V1500 o equivalente, o a cualquier otra arquitectura, marca o generación de procesador de desempeño equivalente o superior. • Dicho procesador deberá disponer de una arquitectura multinúcleo, con un mínimo de cuatro (4) núcleos físicos, garantizando un rendimiento estable, eficiente y adecuado para la ejecución continua de servicios, procesos especializados y tareas técnicas propias del sistema. • Arquitectura: 64 bits • Frecuencia base: 2.2 GHz igual o superior. • Motor de cifrado de hardware: Integrado
2	Se requieren que la memoria sea mínimo o superior, de las siguientes características: • Memoria instalada: 8 GB DDR4 (1 x 8 GB) • Ranuras disponibles: 2 • Capacidad máxima de ranuras: 32 GB (2 x 16 GB)

	• Recomendación: uso exclusivo de módulos para compatibilidad y garantía
3	Se requieren que el almacenamiento sea mínimo o superior, de las siguientes características: • Receptáculos nativos: 5 bahías • Expansión máxima: hasta 15 bahías con DX525 (2 unidades) • Ranuras M.2 NVMe: 2 • Tipos de unidades soportadas: – HDD 3.5" – SSD 2.5" – M.2 NVMe SSD (no intercambiables en caliente) • Soporte de intercambio en caliente en receptáculos principales.
4	Se requiere que la conectividad sea: • Puertos LAN: 2 x RJ-45 2.5GbE • Puertos USB: 2 x USB 3.2 Gen 1 • Puertos de expansión: 2 (USB Type-C) • Ranura PCIe: 1 x Gen3 x2 (para ampliación de red)
5	Se requiere que la alimentación y consumo sea: • Fuente: 120 W • Entrada: 100–240 V CA, 50/60 Hz, monofásico • Consumo: 44.56 W (acceso) / 13.63 W (hibernación) • Generación de calor: 151.95 BTU/hr (acceso) / 46.48 BTU/hr (hibernación)
6	Se requiere que las funciones adicionales sean: • Encendido y apagado programado • Recuperación automática de energía • Wake-on-LAN/WAN
7	Se requiere que las Condiciones ambientales sean: • Operación: 0°C a 40°C / 8% a 80% HR • Almacenamiento: -20°C a 60°C / 5% a 95% HR
8	Se requiere que los discos duros sean mínimos o superiores: • Se deberán suministrar la totalidad de los discos para cubrir las 5 bahías, cada uno de mínimo 8TB.
9	Se deberán suministrar un switch con estas capacidades: • Que soporte 2.5GbE mínimo. • Que tenga expansión a 10GbE. • Que tenga soporte de VLAN, LACP (Link Aggregation) y QoS para integración a redes críticas. • Gestión avanzada (VLAN, ACL, seguridad).

3.2.13	ÍTEM 13: MULTÍMETRO INDUSTRIAL DE REGISTRO DE DATOS
1	Se requieren multímetro digital True RMS de alta precisión, diseñado para aplicaciones de electrónica avanzada, mantenimiento industrial, que integra capacidades de monitoreo, registro y análisis de datos. Debe disponer de función TrendCapture para la visualización gráfica de tendencias con ampliación de hasta 14×, así como registro automático de eventos e intervalos configurables, con umbrales definidos por el usuario.
2	Se requieren las siguientes características: Incorpora una pantalla de matriz de puntos 1/4 VGA de alto contraste con retroiluminación blanca y resolución máxima de 50.000 cuentas
3	Memoria interna para el almacenamiento de hasta 15.000 lecturas o eventos en múltiples sesiones.
4	El equipo cuenta con filtro de paso bajo para mediciones estables en variadores de velocidad y entornos con alto ruido eléctrico, función LoZ (baja impedancia) para eliminación de voltajes fantasma y captura de picos de hasta 250 µs, además de reloj en tiempo real para el marcado automático de fecha y hora. Permite mediciones de voltaje DC y AC True RMS hasta 1000 V, corriente DC y AC hasta 10 A (20 A por 30 s), resistencia hasta 500 MΩ, capacitancia hasta 100 mF, frecuencia hasta 999,99 kHz, temperatura de –200 °C a +1350 °C (con sonda) y conductancia hasta 50 nS, con alta precisión metrológica. Incorpora funciones avanzadas como min/máx/promedio, ciclo de trabajo, ancho de pulso, dBV/dBm y retención automática, así como pantallas de ayuda integradas.
5	Interfaz óptica aislada para PC y opción de conectividad inalámbrica.
6	Alimentación mediante 6 baterías AA con autonomía de hasta 200 horas, y resistencia ambiental certificada conforme a MIL-PRF-28800F Clase 2 y IEC/EN 61010-1, operando de forma confiable en rangos de –20 °C a +55 °C.
3.2.14	**ÍTEM 14: ESTACIÓN INTEGRAL SOLDADURA Y RETRABAJO**
1	Se requieren un sistema industrial de soldadura y retrabajo, diseñado para aplicaciones de alta exigencia, que permite realizar soldadura de precisión, de soldadura y retrabajo de componentes electrónicos de distintos tamaños, garantizando trazabilidad completa de los procesos y conectividad avanzada.
2	Se requieren las siguientes características: El sistema está conformado por una unidad de control digital de doble canal y un módulo de retrabajo equipado con bomba de paleta giratoria de alto desempeño, que integra

	de manera independiente un canal de aire caliente y un canal de vacío, sin requerir suministro externo.
3	Debe contar con una potencia total mínima de 300 W, rango de temperatura ajustable entre 100 °C y 450 °C, con capacidad máxima de hasta 550 °C, y un tiempo de calentamiento máximo de 7 segundos.
4	Debe permitir una conexión de mínimo 16 herramientas, que incorpore puntas con identificación individual para asegurar la trazabilidad del historial de calibración y parámetros de uso, y disponer de pantalla táctil a color para la gestión y configuración del equipo. Adicionalmente, integra conectividad IoT con mecanismos de ciberseguridad, incluyendo cifrado TLS y autenticación de doble factor, así como protección ESD tanto para la unidad como para las herramientas conectadas.
5	Debe contar con un módulo de retrabajo el cual ofrece una capacidad mínima de aspiración de 18 l/min y una potencia mínima de 70 W, e incorpora filtros intercambiables que permiten extender la vida útil del sistema y garantizar condiciones óptimas de operación.
3.2.15	**ÍTEM 15: LUPA CON ILUMINACIÓN LED CON LENTE DE CRISTAL**
1	Debe contar con lupa con iluminación LED y lente de cristal diseñado para aplicaciones de inspección de precisión en entornos técnicos y de laboratorio.
2	Se requieren las siguientes características: Lente óptico de vidrio tipo corona con un aumento mínimo de 3,5 dioptrías (≈1,9×) y opción de 5 dioptrías (≈2,25×), y un diámetro mínimo de 160 mm, que garantiza un amplio campo visual y alta nitidez.
3	Debe contar con un sistema de iluminación LED con una potencia mínima de 750 lúmenes, índice de reproducción cromática (CRI) ≥ 90 y temperatura de color regulada entre 3000 K y 4000 K, permitiendo una visualización precisa de detalles y colores. Dispone de regulación de intensidad luminosa (dimming) del 10 % al 100 %, y un brazo paralelo metálico con tres pivotes, de longitud mínima de 100 cm, que proporciona posicionamiento estable, preciso y flexible sobre cualquier superficie de trabajo.
4	Debe contar con un sistema de montaje estándar mediante mordaza o abrazadera de mesa permite una instalación segura, con posibilidad de incorporar accesorios adicionales de fijación. Incluye interruptor ON/OFF/DIM resistente al alcohol, facilitando la limpieza y desinfección en ambientes de laboratorio.
5	Su construcción combina brazo metálico y cabezal de aluminio con cubierta protectora de caucho, cuenta con un nivel de protección mínimo

	IP20, y opera con alimentación eléctrica de 100–240 V AC, 50/60 Hz, asegurando compatibilidad y operación confiable en distintos entornos.
3.2.16	**ÍTEM 16: KIT DE ALICATES PARA ELECTRÓNICA**
1	Debe contar con un kit de alicates para electrónica para trabajos de ensamble, mantenimiento y reparación de componentes electrónicos, y deben estar conformado por un mínimo o superior de cuatro (4) piezas de acuerdo a las necesidades de la Fuerza, que incluyan: • (01) alicate de corte diagonal. • (01) alicate de corte transversal o cónico. • (01) alicate de punta larga con cortador lateral. • (01) alicate de punta fina o plana.
2	Se requieren que las herramientas deben estar fabricadas en acero de alta dureza, con sistema de remache que garantice una operación suave, precisa y de larga vida útil, los mangos deberán ser antiestáticos (ESD-safe), con recubrimiento aislante, para proteger tanto al usuario como a los componentes electrónicos sensibles.
3	La longitud de cada herramienta debe encontrarse entre 4 y 5 pulgadas (100–130 mm), facilitando el manejo en espacios reducidos.
4	Se debe suministrar en el kit un estuche organizador tipo bolsillo, fabricado en vinilo o material similar, que permita la adecuada protección de las herramientas y garantice un transporte seguro y ordenado.
3.2.17	**ÍTEM 17: JUEGO DESTORNILLADORES**
1	Se requiere juego de destornilladores de precisión diseñado para trabajos electrónicos y forenses en dispositivos sensibles, y debe estar compuesto por un conjunto de herramientas manuales de alta precisión con protección contra descargas electrostáticas (ESD-safe), garantizando una resistencia superficial ≤ 10^9 Ω. Las puntas deberán contar con tratamiento especial que asegure un encaje preciso, alta durabilidad y protección anticorrosiva, mientras que los mangos multicomponente ergonómicos, con diseño antirodadura, garantizan comodidad y seguridad durante el uso.
2	El kit debe incluir un mínimo o superior de veinticinco (25) piezas, que contemplen destornilladores de perfiles variados tales como ranura, Phillips, Pozidriv, Torx, Torx Plus, Torx inviolable (BO), Microstix, Pentalobe, hexagonal y extractor, permitiendo cubrir una amplia gama de aplicaciones técnicas.
3	Los mangos deben presentar zonas funcionales diferenciadas, incluyendo una zona de precisión para control del ángulo en ajustes finos, una zona de fuerza con áreas blandas integradas para una

	adecuada transmisión del par de apriete, y una zona de giro rápido ubicada debajo de la caperuza giratoria, que facilite movimientos ágiles y continuos.
4	El conjunto debe suministrarse en un estuche textil robusto, diseñado para el almacenamiento organizado y transporte seguro de todas las herramientas.
3.2.18	**ÍTEM 18: HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA**
1	Se requiere que la cantidad de herramientas de limpieza que deben ser iguales o superiores de acuerdo a las necesidades de la fuerza:
2	Debe contar mínimo con (01) extractor de circuitos integrados (IC) debe estar diseñado para la extracción segura y controlada de componentes electrónicos en encapsulados DIP y SMD, permitiendo su retiro sin generar daño mecánico. La herramienta debe estar fabricada en material antiestático (ESD-safe), con el fin de evitar descargas electrostáticas que puedan afectar la integridad del componente o de la tarjeta electrónica. Asimismo, debe garantizar un agarre firme y preciso, facilitando la manipulación del circuito integrado sin deteriorar los pines, contactos ni las pistas del circuito impreso.
3	Debe contar con (01) succionador de estaño (desoldador manual) debe ser de accionamiento manual, diseñado para labores de desoldadura precisa de componentes electrónicos en placas de circuito impreso. Debe contar con una punta reemplazable y resistente a altas temperaturas, que garantice durabilidad y eficiencia durante el proceso de extracción del estaño. Asimismo, debe ofrecer una capacidad de absorción adecuada para la remoción efectiva del material de soldadura, facilitando la retirada de componentes sin dañar la tarjeta electrónica. La herramienta debe estar fabricada en materiales antiestáticos (ESD-safe), con el fin de prevenir descargas electrostáticas que puedan comprometer la integridad de los componentes sensibles.
4	Debe contar con (01) kit de cepillos antiestáticos debe estar conformado por un juego mínimo de seis (6) cepillos, con diferentes durezas de cerdas, que permitan realizar tareas de limpieza fina y controlada en componentes y tarjetas electrónicas. Los cepillos deben contar con mangos y fibras conductivas o disipativas, diseñadas para evitar la acumulación de carga estática y reducir el riesgo de descargas electrostáticas (ESD). Asimismo, deben estar específicamente diseñados para la remoción segura de residuos de soldadura, polvo y contaminantes, garantizando la protección de los circuitos impresos y componentes sensibles durante las labores de mantenimiento e inspección electrónica.

3.2.19	ÍTEM 19: SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDO
1	Se requiere un sistema de alimentación ininterrumpido (UPS) debe ser de tecnología True On-Line de doble conversión (VFI-SS-111), con diseño tipo torre y/o rack de la misma referencia, incorporando display rotatorio para ambas configuraciones.
2	Debe contar con una potencia aparente nominal de 10 kVA y potencia activa de 10 kW, topología on-line de doble conversión con rectificador e inversor IGBT de tres niveles, generando onda sinusoidal pura, factor de potencia de salida 1.0, factor de potencia de entrada ≥ 0.99, factor de cresta ≥ 3:1 y distorsión armónica total de voltaje (THDv) < 2 % en carga lineal y < 5 % en carga no lineal.
3	Se requiere que la UPS debe operar con frecuencia de entrada entre 44 y 66 Hz, compatible con grupos electrógenos mediante sincronismo automático, y entregar frecuencia de salida configurable de 50/60 Hz ± 0,1 Hz.
4	Se requiere que la tensión de entrada debe ser 208/120 Vca (2F + N + T), con un rango mínimo de variación de ±15 %, y la tensión de salida debe corresponder a 208/120 Vca (2F + N + T), incorporando transformador de aislamiento factor K13, de la misma marca de la UPS, instalado de fábrica de forma interna o externa, garantizando la compatibilidad total del sistema. La regulación de salida debe ser ±1 %, con eficiencia AC-AC ≥ 94 %, eficiencia en modo ECO ≥ 96 %, tiempo de transferencia 0 ms, y bypass automático integrado, adicionalmente a un bypass manual de mantenimiento.
5	Se requiere que el sistema de baterías debe ser de plomo-ácido VRLA tipo AGM, libres de mantenimiento, proporcionando una autonomía mínima de 5 minutos a plena carga mediante banco interno, con posibilidad de ampliación mediante banco externo de baterías de la misma marca.
6	La UPS debe incorporar apagado de emergencia (EPO), protección contra backfeed, dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) externos de entrada y salida clase 2, con capacidad mínima de 90 kA, diseño modular con reemplazo en caliente, y certificación UL 1449 (4ª edición) o norma IEC equivalente, así como filtro de ruido de alto nivel integrado.
7	Para interfaz y monitoreo, debe contar con pantalla LCD multifuncional con mimético de estados, visualización en tiempo real del modo de operación, nivel de carga, estado de baterías, tensiones de entrada y salida, autonomía estimada y alarmas, además de alarmas visuales y

	audibles, y puertos de comunicación RS-232, SNMP v3 y Modbus, con monitoreo gratuito sin licencias adicionales.
8	La UPS debe operar en condiciones ambientales de 0 a 40 °C sin condensación, humedad relativa de 0 a 95 %, y generar un nivel de ruido inferior a 60 dBA a 1 metro.
9	Debe cumplir con las normas EN 62040-1 / UL 1778, EN 62040-2 y EN 62040-3, contar con certificación ambiental de tercera parte conforme a ISO 14025, cumplir con RoHS 2011/65/EU, fabricarse en planta certificada ISO 14001, presentar un porcentaje de reciclaje al final de su vida útil ≥ 78 % conforme a IEC/TR 62635, y disponer de eficiencia energética certificada bajo metodología ENERGY STAR.

Fuente. Personal técnico BACCI.

Fuente. Personal técnico BACCI.

3.3 REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

3.3.1 Empaque. Los elementos deben ser entregados y debidamente empacados antes de su instalación, utilizando materiales de protección como bolsas o espumas de polietileno, poliuretano o plástico de burbujas. El empaque deberá garantizar la integridad de cada componente, protegiéndolo contra posibles impactos, vibraciones y otras condiciones adversas que puedan presentarse durante el transporte.

Original de fábrica, sellos de integridad, embalaje antiestático y protección.

3.3.2 Rotulado. Todos los equipos deberán contar con una placa o etiqueta de fábrica, debidamente grabada mediante impresión permanente y de difícil borrado, así como con un adhesivo resistente al desprendimiento. El rotulado debe ser claro, legible y cumplir con las normas técnicas NTC, las normativas internacionales aplicables, la reglamentación técnica vigente y los boletines SILOG N.° 5A1 y 5A2, relacionados con la identificación y clasificación de productos. La etiqueta o placa deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Nombre del proveedor
- Nombre del producto
- Código de especificación (especificación técnica aplicada)
- País de origen
- Fecha y número del contrato
- Modelo

4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

4.1 TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EVALUAR LOS REQUISITOS GENERALES Y REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

4.1.1 Muestreo.

Verificación 100% muestreo y elementos recibidos.

4.1.2 Criterios de aceptación o rechazo para requisitos generales y requisitos de empaque y rotulado. Los criterios de aceptación o rechazo de esta especificación técnica se basan en el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el presente documento técnico relacionados en los requisitos generales.

4.2 TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EVALUAR REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.2.1 Muestreo.

Verificación 100% muestreo y elementos recibidos.

4.2.2 Criterio de aceptación o rechazo para evaluar requisitos especificos. Los criterios de aceptación o rechazo de esta especificación técnica se basan en el cumplimiento de los requerimientos establecidos en el presente documento técnico relacionados en los Requisitos Especificos.

5. MÉTODOS DE ENSAYO

5.1. Se realizarán pruebas de encendido y medición necesarias para evaluar el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional. Asimismo, se evaluará la transferencia de conocimiento que deberá ser impartida por el oferente, quien deberá garantizar la completa comprensión y transferencia de conocimiento en el manejo y configuración de cada uno de los equipos.

5.2. Las pruebas e inspecciones de funcionamiento, estado y cumplimiento, necesarias para la puesta en ejecución de las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática

forense del Ejército Nacional objeto de la presente especificación, serán efectuadas y aprobadas por el funcionario competente, quien verificará el cumplimiento de los requisitos estipulados.

5.3. El proveedor y la Unidad que tengan la necesidad, deberán efectuar las pruebas para las herramientas y equipos forenses especializados de hardware para el laboratorio de procedimientos de informática forense del Ejército Nacional que a continuación se listan, verificando que se cumplan satisfactoriamente en su totalidad.

Tabla 3. Lista de chequeo.

No	ACTIVIDAD	SI	NO	OBS
1	Recepcionar los elementos que componen el hardware del laboratorio de informática forense y verificar estado de embalaje de cada uno.			
2	Identificar rotulado teniendo en cuenta normatividad ISO.			
3	Abrir caja de embalaje.			
4	Supervisar estado físico del equipo			
5	Identificar piezas o elementos pertenecientes al hardware del laboratorio de informática forense.			
6	Revisar manuales de usuario y/o técnicos de los elementos entregados			
7	Realizar conexión de cable de poder de los equipos que hagan parte del hardware del laboratorio de informática forense y que requieran el esta función a fin de verificar su correcto funcionamiento			
8	Verificar estado de batería si este lo requiere.			
9	Se verifica el correcto funcionamiento de los elementos que componen el hardware del laboratorio de informática forense mediante puesta a prueba de sus principales características			
10	Identificar el paso a paso mediante manuales, el funcionamiento en tiempo real de las funciones del equipo.			
11	Se realiza de forma correcta la transferencia de conocimiento por parte del personal técnico designado por el contratista al personal del Ejército Nacional.			

6. APÉNDICE

1.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

- Constitución Política de Colombia.
- Ley 80 de 1993 "por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Ley 816 de 2003 "por medio de la cual se apoya a la industria nacional a través de la contratación pública" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Ley 1150 de 2007 "por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Ley 1341 de 2009 "por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Ley 1437 de 2011 por la cual se expide el código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.
- Ley 1474 de 2011 "por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Ley 1564 de 2012, "por medio de la cual se expide el código general del proceso y se dictan otras disposiciones".
- Ley 1712 de 2014 "por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones" y las demás normas que la modifiquen o aclaren.
- Decreto 410 de 1971 "por el cual se expide el código del comercio".
- Decreto Ley 19 de 2012 "por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública" y las demás normas que lo modifiquen o aclaren.
- Decreto 1082 de 2015 "por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector administrativo de planeación nacional" y las demás normas que lo modifiquen o aclaren.
- Decreto 103 de 2015 "por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1712 de 2014 y se dictan otras disposiciones" y las demás normas que lo modifiquen o aclaren.

- Resolución 4519 de 2016 "por la cual se delegan unas funciones y competencias relacionadas con la contratación de bienes y servicios con destino al Ministerio de Defensa Nacional, a las Fuerzas Militares y la Policía Nacional y se dictan otras disposiciones" y las demás normas que la modifiquen o aclaren, emitida por el Ministerio de Defensa Nacional.
- Resolución 2710 de 2017 "por la cual se establecen lineamientos para la adopción del protocolo IPv6" y las demás normas que la modifiquen o aclaren, emitida por Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Resolución 4130 2022 "por la cual se expide el manual de contratación y de convivencias" y las demás normas que la modifiquen o aclaren, emitida por el Ministerio de Defensa Nacional.
- Directiva de Seguridad de la Información del Ministerio de Defensa 2014-18 "Lineamiento de seguridad de la información para sector defensa"
- Directiva permanente 00201 de 2017 "Lineamiento de ciberseguridad y Ciberdefensa para el Ejército Nacional".
- Directiva permanente 00221 de 2017 "Seguridad de la información para el Ejército Nacional".
- Lineamientos nacionales e internacionales en materia de evidencia digital, entre ellos: ISO/IEC 27037 y NIST SP 800-101r1
- Protocolos DS-PT-001 (Atención y Respuesta a Incidentes Cibernéticos).
- Protocolos DS-PT-002 (Tratamiento de Evidencia Digital).
- Protocolo de DS-PT-002 (Recolección de evidencias digitales)

6.2 ANTECEDENTES

Omitido

7. ANEXOS

Omitido

8. CONTROL DE REVISIONES

Revisión y/o Actualización	Modificaciones	Fecha
	Creación de especificación técnica del HARDWARE DEL LABORATORIO DE PROCEDIMENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL No. JEMPP-CEDE6-DIPCO-ET-XXXXX-	

0	COM-00, en cumplimiento a la Circular 2023218017093013 del 03 de octubre del 2023 acogiéndose al numeral 20.1. Por medio del oficio de creación de especificación técnica N° 2025574037216993, de fecha 27/11/2025 elaborado por el BACCI y oficio reuniones de trabajo N2025574037217543 de fecha 27/11/2025 elaborado por CEDE 6. El Batallón de Ciberdefensa y Ciberseguridad BACCI, en cumplimiento a la Circular 2023218017093013 del 03 de octubre del 2023 acogiéndose al numeral 20.2 "La unidad en este documento técnico garantiza la pluralidad de oferentes" por medio del Oficio N° 2025574030710393 del 16 de junio del 2025 elaborado por el BACCI. El Batallón de Ciberdefensa y Ciberseguridad BACCI, en cumplimiento a la circular 2023218017093013 del 03 de octubre del 2023 acogiéndose al numeral 20.3 "La unidad garantiza los requisitos generales y específicos, los cuales fueron revisados técnicamente y satisfacen las necesidades del Ejército Nacional" El Batallón de Ciberdefensa y Ciberseguridad BACCI, en cumplimiento a la Circular 2023218017093013 del 03 de octubre del 2023 acogiéndose al numeral 20.4" La unidad garantiza que este documento técnico fue elaborado de manera profesional, con la mayor transparencia, siempre buscando enaltecer el nombre del Ejército Nacional.	2026-03-05



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ADICIONALES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

Las especificaciones técnicas de obligatorio cumplimiento y descripción de los mismos se encuentran detalladas en el siguiente anexo como se relación a continuación:

ANEXO TÉCNICO ESTUDIO PREVIO

ESPECIFICACIONES TECNICAS ADICIONALES DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO

HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL, A EJECUTAR EN LA VIGENCIA 2026	
1	**CANTIDADES**
1.1	De conformidad con lo descrito en el **ÍTEM 3: KIT BOLSAS DE FARADAY,** se requieren las cantidades que a continuación se relacionan de acuerdo a las características establecidas en la especificación técnica **HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL No. ET-JEMPP-CEDE6-0563**, la cuales podrán ser iguales o superiores de acuerdo a las necesidades de la Fuerza ● Diez (10) bolsas pequeñas de: 20,0 cm x 13,0 cm. ● Diez (10) bolsas Estándar / Mediana de: 30,0 cm x 23,0 cm. ● Dos (2) bolsas Grande de: 43,0 cm x 33,0 cm. ● Una (1) bolsas Extragrande / Maleta blindada de: 50,0 cm x 40,0 cm x 15,0 cm.
1.2	Referente al **ÍTEM 4: EQUIPO DUPLICADOR FORENSE,** se requieren las cantidades que a continuación se relacionan de acuerdo a las características establecidas en la especificación técnica **HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL No. ET-JEMPP-CEDE6-0563**, la cuales podrán ser iguales o superiores de acuerdo a las necesidades de la Fuerza Debe contar con Kit adicional de conversión Multi Drive Adapter Kit (A4670/ TKDA-SATA-IDE-7PC) • SATA to microSATA SSD Adapter (TDA3-1) • Una (01) SATA to Blade-Type SSD (1st Gen MacBook Air) Adapter (TDA3-2) • Una (01) SATA to M.2/mSATA SSD Adapter (A4710) • Una (01) SATA to SATA LIF Drive Adapter (TDA3-LIF) • Una (01) IDE to 1.8" IDE Drive Adapter (TDA5-18) • Una (01) IDE to 2.5" IDE Drive Adapter (TDA5-25) • Una (01) IDE to ZIF Drive Adapter (TDA5-ZIF) • Dos (02) IDE ribbon cables, 2" length (TC6-2) • Cuatro (04) ZIF cables (TC20-BNDL) • Una (01) Nylon zipper bag (TB4)
1.3	Referente al **ÍTEM 4: EQUIPO DUPLICADOR FORENSE,** se requieren las cantidades que a continuación se relacionan de acuerdo a las características establecidas en la especificación técnica LABORATORIO DE INFORMÁTICA **HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL No. ET-JEMPP-CEDE6-0563**, la cuales podrán ser iguales o superiores de acuerdo a las necesidades de la Fuerza. Debe contar con Kit de adaptadores PCIE to IDE and FireWire Adapter Kit (TKA-PCIE-2PC)

	"Estos adaptadores están diseñados para la conexión directa a TX2's PCIe Gen3 x4 interface. • Una (01) PCIe to IDE Adapter (TA7-5) • Una (01) PCIe to FireWire Adapter (TA7-9) • Una (01) IDE ribbon cable, 2" length (TC6-2) • Una (01) IDE Drive power cable, 8" length (TC2-8-R2) • Una (01) 6pin FireWire cable, 6' length (TC7-6-6) • Una (01) 9pin FireWire cable, 6' length (TC7-9-9) • Una (01) Nylon zipper bag (TB6)
1.4	Referente al **ÍTEM 4: EQUIPO DUPLICADOR FORENSE,** se requieren las cantidades que a continuación se relacionan de acuerdo a las características establecidas en la especificación técnica **HARDWARE PARA EL LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS DE INFORMÁTICA FORENSE DEL EJÉRCITO NACIONAL No. ET-JEMPP-CEDE6-0563**, la cuales podrán ser iguales o superiores de acuerdo a las necesidades de la Fuerza. Debe contar con Kit de adaptadores PCIe SSD Adapter Kit (TKA-PCIE-5PC) "Estos adaptadores están diseñados para la conexión directa a TX2's PCIe Gen3 x4 interface. • Una (01) PCIe Card SSD Adapter (TA7-1) • Una (01) PCIe M.2 SSD Adapter (TA7-2) • Una (01) PCIe Apple SSD 2013-2017 (TA7-3) • Una (01) PCIe U.2 SSD Adapter Cable (TA7-4) • Una (01) PCIe Apple SSD 2016+ Adapter (TA7-7) • Una (01) PCIe Gen2 to Gen3 Cable Adapter (TC-PCIE-PCIE4) • Dos (02) PCIe x4 Cables, 4" length (TC-PCIE4-4) • Una (01) Nylon zipper bag (TB6)
2	**CERTIFICACION DEL FABRICANTE**
2.1	El oferente deberá presentar carta del fabricante de la solución propuesta o por su representante autorizado en Colombia, la cual avale la solución ofertada para el cumplimiento de todas las características técnicas. El contratista durante los primeros 5 días después de formalizado el contrato se compromete a entregar al supervisor una certificación o documento que soporte la compra de la solución propuesta expedido por el fabricante.
3	**RECURSOS HUMANOS**
3.1	**Capacitación Especializada** Programa de formación teórico-práctica para cinco (5) usuarios del Ejército Nacional, enfocado en el uso, mantenimiento y operación seguro de todos los equipos suministrados, con contenidos alineados a buenas prácticas internacionales de análisis forense digital y recuperación de datos. debe ser realizada por personal especializado de acuerdo al siguiente perfil, por lo tanto, el oferente deberá presentar junto con la oferta los siguientes requerimientos: ✓ Se requiere que la capacitación, la realice como mínimo uno (01) ingeniero con el siguiente perfil:

	Perfil Ingeniero de Sistemas o electrónico o telecomunicaciones Especialista en Docencia Universitaria o Especialista en Seguridad o Ciberseguridad o Seguridad Informática o Seguridad en Redes. ✓ Deberá contar con las siguientes certificaciones: Certificación en seguridad nivel profesional CompTIA. **Nota 1:** Las actividades del profesional estarán enfocadas estrictamente a proceso de capacitación **Nota 2:** El ingeniero debe ser de nacionalidad colombiana. **Nota 3:** El oferente deberá presentar, junto con la oferta, las hojas de vida con sus respectivas certificaciones académicas y de experiencia laboral en las funciones requeridas para los perfiles mencionados. **Nota 4:** Toda la documentación solicitada (certificados, diplomas, tarjeta profesional) debe estar vigente al momento de la presentación de la oferta. **Nota 5:** El talento humano utilizado en el presente proceso corresponde única y exclusivamente al oferente por la empresa; en consecuencia, no existirá ningún tipo de vínculo laboral entre dicho personal y la Entidad contratante. <u>Para la validación correspondiente del personal requerido, el oferente debe aportar la siguiente documentación:</u> • Copia legible del diploma de pregrado como ingeniero de sistemas, electrónico o de telecomunicaciones, conforme al SNIES. • Copia legible de la tarjeta profesional, con al menos un (1) año de expedición al momento de la presentación de la oferta. • Copia de la cédula de ciudadanía que verifique la nacionalidad colombiana. <u>Otras obligaciones del contratista:</u> El contratista acepta que el Ejército Nacional evalúe el desempeño profesional de las personas asignadas al proyecto y podrá solicitar su reemplazo si no cumplen con las expectativas del supervisor del contrato. En caso de requerirse reemplazo de personal, este deberá contar con un perfil profesional igual o superior al sustituido y cumplir con los requisitos estipulados en la especificación técnica. El contratista deberá informar al supervisor del contrato sobre cualquier cambio de personal con mínimo diez (10) días de antelación, anexando la hoja de vida del nuevo funcionario. El supervisor evaluará el desempeño laboral del profesional asignado y podrá solicitar su reemplazo; el oferente adjudicatario deberá efectuarlo en un plazo no mayor a cinco (5) días luego de la solicitud formal. **Nota:** El perfil mencionado es distinto al requerido en la especificación técnica ET-JEMPP-CEDEE-0563 versión 0, ítem 4 RECURSOS, el cual deberá aportarse de manera separada.
4	**CUADRO DE MARCAS Y REFERENCIAS**

4.1

El oferente deberá diligenciar el siguiente cuadro de marcas y referencias correspondiente a los elementos ofertados, con el fin de validar el cumplimiento SEGUN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS No. ET-JEMPP CEDE6-0563:

Numeral	Descripción	MARCA/REFERENCIA
3.2.3	ITEM 3: KIT BOLSAS DE FARADAY	DILIGENCIAR
3.2.4	ITEM 4: EQUIPO DUPLICADOR FORENSE	DILIGENCIAR
3.2.6	ITEM 6: KIT DE RECUPERACION DE DISCOS TIPO 1	DILIGENCIAR
3.2.7	ITEM 7: KIT DE RECUPERACION DE DISCOS TIPO 2	DILIGENCIAR
3.2.8	ITEM 8: KIT DE RECUPERACION DE DISCOS TIPO 3	DILIGENCIAR
3.2.9	ITEM 9: KIT DE RECUPERACION DE DISCOS TIPO 4	DILIGENCIAR
3.2.12	ITEM 12: SERVIDOR TIPO NAS	DILIGENCIAR
3.2.13	ITEM 13: MULTIMETRO INDUSTRIAL DE REGISTRO DE DATOS	DILIGENCIAR
3.2.14	ITEM 14: ESTACION INTEGRAL SOLDADURA Y RETRABAJO	DILIGENCIAR
3.2.16	ITEM 16: KIT DE ALICATES PARA ELECTRONICA	DILIGENCIAR
3.2.19	ITEM 19: SISTEMA DE ALIMENTACION INTERRUMPIDO	DILIGENCIAR

Nota: El no diligenciamiento del cuadro de marcas y referencias en la presentación de ofertas inicial será causal directa de rechazo.

El OFERENTE

_____

REPRESENTANTE LEGAL O APODERADO
Nombre
Identificación Razón social
C.C. / NIT XXXXXXX