REPÚBLICA DE COLOMBIA

PATRIA HONOR LEALTAD

EJÉRCITO NACIONAL DE COLOMBIA

DETECTOR DE ATMÓSFERAS CONTAMINADAS			
SUBSISTEMA: Ingenieros Militares			
ESPECIALIDAD: Ingenieros Militares			
PROCESO: Gestión del Riesgo de Desastres		**NIVEL DE CLASIFICACIÓN:** Público	
Código ET: ET-JEMPP-CEDE10-0901	**Versión:** 0	**Fecha de emisión:** 2026-06-10	**Número de Páginas:** 19

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

CONTENIDO

1. OBJETO 3
2. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y APLICACIÓN 4
3. REQUISITOS 8
4. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN O RECHAZO 13
5. MÉTODOS DE ENSAYO 13
6. APÉNDICE 16
7. ANEXOS 18
8. CONTROL DE REVISIONES 18

Elaboró	Revisó	Aprobó
TE. TABORDA CUELLAR DAHIANA Integrante Comité especificaciones técnicas BRIAD	**CT. SANCHEZ MAURICIO** Oficial Jurídico COING	**CR. MARTÍNEZ ESCOBAR WILSON** Comandante Brigada de Ingenieros de Atención y Prevención de Desastres
SV. POLO SANTOS JHON FREDY Integrante Comité especificaciones técnicas BRIAD	**CT. MOLINA FIGUEROA JESIKA** Coordinador Comité especificaciones técnicas CEDE10 **SV. RAMOS CUESTA FRANCISCO** Oficial Sección Gestión del Riesgo de Desastres COING	**CR. CARDOZO OSORIO EDWARD** Jefe de Departamento de Ingenieros

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

CÓDIGO ET: ET-JEMPP-CEDE10-0901 - V0

PÚBLICO

1 OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto establecer los requisitos, características y ensayos técnicos a los cuales se debe someter el Detector de Atmósferas Contaminadas (Detector Multigás Portátil), el cual es requerido para el desarrollo de operaciones de monitoreo, detección y control de atmósferas peligrosas en escenarios de atención de emergencias, rescate técnico, intervención en espacios confinados y respuesta a incidentes con sustancias químicas, biológicas, radiológicas o peligrosas.

El equipo objeto de la presente especificación deberá permitir la detección simultánea de gases inflamables, tóxicos y deficiencia o enriquecimiento de oxígeno, garantizando la seguridad del personal mediante sistemas de alarma temprana, monitoreo continuo de concentraciones y generación de alertas ante condiciones críticas.

Adicionalmente, el detector deberá contar con tecnología de sensores avanzados que permitan la medición de múltiples gases en tiempo real, con alta sensibilidad, tiempos de respuesta rápidos y capacidad de operación en condiciones ambientales adversas, siendo aplicable a entornos operacionales complejos donde exista riesgo de explosión, intoxicación o asfixia.

El diseño y funcionamiento del equipo deberán cumplir con estándares internacionales aplicables a equipos de detección de gases, en cuanto a desempeño, exactitud de medición y sistemas de alerta, conforme a normativas de referencia como IEC 62990-1 para detectores de gases en atmósferas laborales, las cuales establecen requisitos de función, desempeño y métodos de ensayo para este tipo de dispositivos.

Este Documento Técnico Normativo está sujeto a actualizaciones permanentes, con el fin de que responda en todo momento a las necesidades operacionales, exigencias de seguridad y lineamientos institucionales vigentes de la Fuerza.

ESPACIO INTENCIONALMENTE EN BLANCO

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

2 DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y APLICACIÓN

2.1 DEFINICIONES

Detector de atmósferas contaminadas: Se define como un instrumento electrónico portátil o fijo diseñado para monitorear en tiempo real la presencia y concentración de gases peligrosos en el ambiente, alertando al usuario mediante alarmas cuando se alcanzan niveles inseguros, con el fin de prevenir riesgos como asfixia, intoxicación o explosión [7][3].

Tipos de gases detectados: El equipo permite identificar gases tóxicos (CO, H_2S), gases inflamables (LEL) y gases asfixiantes (deficiencia de oxígeno), los cuales representan los principales riesgos en atmósferas contaminadas en entornos industriales [2][3].

Rango de medición: Corresponde a los límites mínimo y máximo de concentración que el detector puede medir con precisión, expresados en ppm o porcentaje, debiendo cubrir los valores establecidos por normativas como OSHA para garantizar seguridad operativa [2].

Sensores de detección: Son los elementos encargados de identificar los gases presentes en el ambiente, pudiendo ser de tipo electroquímico, catalítico, infrarrojo o fotoionización, seleccionados según la naturaleza del gas a medir y las condiciones operativas [4].

Límite inferior de explosividad (LEL): Es la concentración mínima de un gas inflamable en el aire que puede provocar una combustión o explosión, siendo un parámetro crítico en la medición de atmósferas peligrosas [5].

Tiempo de respuesta (T90): Se define como el tiempo que tarda el detector en alcanzar el 90% del valor real de concentración tras la exposición a un gas, lo cual permite evaluar la rapidez y eficiencia del equipo en la detección de riesgos [6].

Sistema de alarmas: Conjunto de señales audibles, visuales y vibratorias que advierten al usuario cuando se superan los niveles permisibles de gases, permitiendo una reacción inmediata frente a condiciones peligrosas [6].

Calibración: Proceso de ajuste del detector mediante gases patrón de concentración conocida para asegurar la precisión de las mediciones, siendo una práctica obligatoria para garantizar la confiabilidad del equipo según normativas de seguridad laboral [1].

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

Autonomía y sistema de alimentación: Hace referencia a la capacidad del equipo para operar de manera continua mediante baterías, generalmente recargables, cuya duración debe garantizar su funcionamiento durante jornadas operativas completas [6].

Condiciones ambientales de operación: Define el rango de temperatura, humedad y presión en el que el detector funciona correctamente, asegurando mediciones fiables en diferentes entornos industriales [6].

Protección y robustez (grado IP): Indica el nivel de resistencia del equipo frente a polvo, agua e impactos, garantizando su operatividad en condiciones adversas propias de ambientes industriales de alto riesgo [2][6].

Registro y almacenamiento de datos: Permite almacenar información sobre concentraciones de gases, eventos de alarma y procesos de calibración, facilitando la trazabilidad, análisis y cumplimiento normativo [6].

Normatividad y certificaciones: El detector debe cumplir con normas internacionales como OSHA y NIOSH, así como certificaciones para atmósferas explosivas (ATEX/IECEx), que garantizan su uso seguro y confiable en entornos peligrosos [5][2].

Ergonomía y portabilidad: Se refiere a las características de diseño del detector, como tamaño, peso y facilidad de uso, que permiten su transporte en la zona de respiración del usuario sin interferir en sus actividades laborales [6].

---

1. OSHA. *Calibrating and Testing Direct-Reading Portable Gas Monitors*. [osha.gov]
2. Zero Riesgos. *Cómo elegir un detector de gas portátil*. [zeroriesgos.com]
3. Instrava. *Seguridad en la detección de gases industriales*. [instrava.com]
4. Normagas. *Detectores de gas: tipos y normativa*. [normagas.es]
5. Zamtsu. *Protocolos OSHA y NIOSH sobre gases tóxicos*. [zamtsu.com]
6. Honeywell / MSA / Industrial Scientific. *Fichas técnicas de detectores multigás*. [mx.msasafety.com], [pazlaboratorios.com], [norrscope.com]
7. Ingeniería en Gas y Fuego. *Guía de detectores de gases portátiles*. [sites.google.com]

2.2 CLASIFICACIÓN.

Para efectos de la presente especificación técnica, los medidores de atmósferas contaminadas se clasifican con el fin de facilitar su selección, uso y evaluación técnica, de acuerdo con diferentes criterios operativos, tecnológicos y normativos.

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

2.2.1 Clasificación según el tipo de gas detectado

Los equipos pueden clasificarse de acuerdo con la naturaleza del gas o contaminante que miden:

- **Detectores de gases tóxicos:** Diseñados para identificar gases peligrosos en concentraciones bajas (ppm), como monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S) o amoníaco.
- **Detectores de gases combustibles:** Permiten medir la concentración de gases inflamables en términos de porcentaje del LEL (%LEL), asociados al riesgo de explosión.
- **Detectores de oxígeno (O_2):** Monitorean la concentración de oxígeno en el ambiente para identificar condiciones de deficiencia o enriquecimiento.
- **Detectores de compuestos orgánicos volátiles (COV):** Diseñados para detectar vapores químicos y contaminantes orgánicos mediante sensores especializados (PID).
- **Detectores multigás:** Equipos que integran la medición simultánea de varios tipos de gases (combustibles, tóxicos y oxígeno).

2.2.2 Clasificación según la tecnología del sensor

Los medidores se agrupan según el principio de funcionamiento del sensor:

- **Sensores electroquímicos:** Utilizan reacciones químicas para medir gases tóxicos con alta precisión.
- **Sensores catalíticos (pellistor):** Detectan gases combustibles mediante oxidación catalítica, generando cambios de temperatura.
- **Sensores infrarrojos (IR):** Emplean la absorción de radiación infrarroja para medir concentraciones de gases específicos.
- **Sensores de fotoionización (PID):** Detectan compuestos orgánicos volátiles mediante ionización con luz ultravioleta.
- **Sensores semiconductores:** Detectan gases mediante cambios en la conductividad eléctrica del material sensor.

2.2.3 Clasificación según el tipo de equipo

En función de su forma de uso e instalación:

- **Equipos portátiles personales:** Diseñados para uso individual, permiten monitoreo continuo en campo y alertan al usuario sobre condiciones peligrosas.

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

- **Equipos transportables:** Unidades móviles que pueden ser trasladadas y utilizadas en operaciones específicas o temporales.
- **Equipos fijos:** Instalados permanentemente en un área para monitoreo continuo de ambientes críticos (plantas industriales, espacios confinados, instalaciones estratégicas).

2.2.4 Clasificación según el uso operacional

- **Monitoreo de seguridad (Safety Monitoring):** Equipos cuyo objetivo principal es generar alarmas tempranas ante presencia de gases peligrosos.
- **Monitoreo de exposición ocupacional (Health Monitoring):** Equipos diseñados para evaluar niveles de exposición a largo plazo en relación con límites normativos como TWA o STEL.

2.2.5 Clasificación según el número de gases monitoreados

- **Monogás:** Diseñados para detectar un único gas específico.
- **Multigás:** Diseñados para detectar simultáneamente varios gases, siendo los más utilizados en operaciones QBRN y espacios confinados.

2.2.6 Clasificación según el entorno de aplicación

- **Industrial:** Uso en plantas químicas, petroquímicas o instalaciones de riesgo.
- **Espacios confinados:** Aplicación en túneles, tanques, silos o áreas con ventilación limitada.
- **Ambiental:** Monitoreo de calidad del aire.
- **Respuesta a emergencias (CBRN/QBRN):** Equipos especializados para detección de agentes químicos peligrosos en operaciones tácticas o de atención de desastres.

2.3 APLICACIÓN

Para aplicar esta Especificación Técnica, se debe indicar en la estructuración del proceso respectivo, los siguientes aspectos:

2.3.1 En caso de establecerse condiciones de empaque y rotulado diferentes a los especificados en esta especificación técnica, éstas deben ser acordadas entre la entidad contratante y el proveedor.

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

2.3.2 En caso de que la Fuerza requiera código de barras, ésta debe entregar la información correspondiente.

2.3.3 Se aclara que todos los costos derivados de la realización de ensayos, pruebas, insumos, ajustes y puesta a punto del equipo, así como cualquier otra actividad que se considere necesaria para garantizar su correcto funcionamiento, deberán ser asumidos en su totalidad por el proveedor.

2.3.4 La Fuerza debe establecer en la estructuración del proceso como se llevará a cabo el proceso y tiempo de garantía si así se requiere.

2.3.5 La entidad contratante deberá acordar con la entidad proveedor en el pliego de condiciones los mantenimientos y la periodicidad con que se le deben realizar los mismos.

2.3.6 Sera el proveedor el único responsable de la instalación de cada uno de los equipos en el lugar donde la fuerza lo requiera, dando las recomendaciones técnicas necesarias para la operación de cada uno de los mismos.

2.3.7 En caso de ser requerido la entidad contratante podrá exigir al proveedor capacitar el personal que sea designado para el uso del equipo antes de la manipulación de estos, teniendo presente que quienes lo operen deben ser idóneos en la operación de este tipo de equipo.

2.3.8 En caso de que se requiera accesorios adicionales se debe establecer en la estructuración del proceso. Así mismo, se deberá establecer las características y cantidad de cada uno.

3 REQUISITOS

3.1 REQUISITOS GENERALES

El equipo deberá estar diseñado para la detección, medición y monitoreo continuo de atmósferas peligrosas o contaminadas, permitiendo identificar la presencia simultánea de múltiples gases tóxicos, inflamables o asfixiantes en tiempo real, con el fin de preservar la seguridad del personal en operaciones en campo y espacios confinados.

3.1.1 Capacidad de detección multigás: El detector deberá contar con la capacidad de detección simultánea de varios gases, garantizando como mínimo cuatro (4) gases y con posibilidad de ampliación, incluyendo gases críticos como

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

oxígeno (O_2), monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H_2S) y compuestos orgánicos volátiles (VOC), entre otros.

3.1.2 Portabilidad y uso operativo: El equipo deberá ser portátil, compacto, ligero y ergonómico, adecuado para su empleo en operaciones continuas, incluyendo intervenciones en espacios confinados. Deberá incorporar accesorios que faciliten su transporte y operación segura (ej. clip, arnés, sistema manos libres).

3.1.3 Tecnología de medición: El sistema de detección deberá basarse en tecnologías confiables y de alta precisión, tales como sensores electroquímicos y catalíticos, asegurando exactitud en la medición, estabilidad operativa y compatibilidad con sensores de última generación (ej. PID).

3.1.4 Capacidad de muestreo: El equipo deberá permitir tanto detección por difusión natural como muestreo activo (mediante bomba), garantizando la obtención de muestras en espacios remotos o de difícil acceso.

3.1.5 Visualización y facilidad de uso: El detector deberá contar con una interfaz clara e intuitiva, incluyendo pantalla digital de fácil lectura en distintas condiciones de iluminación, permitiendo la visualización simultánea de concentraciones de gases y el estado operativo del equipo.

3.1.6 Sistemas de alerta y seguridad: El equipo deberá disponer de sistemas de alarma integrales (visuales, auditivas y vibración) que indiquen condiciones de riesgo, así como funciones de seguridad adicionales como la detección de inmovilidad del usuario (hombre caído).

3.1.7 Resistencia y condiciones ambientales: El detector deberá ser robusto y resistente, capaz de operar en condiciones adversas, incluyendo exposición a polvo, agua, impactos y variaciones de temperatura, con niveles adecuados de protección (por ejemplo, IP67 o superior).

3.1.8 Autonomía energética: El equipo deberá garantizar una autonomía suficiente para jornadas operativas prolongadas, incorporando baterías recargables de alto desempeño, con tiempos de carga optimizados y gestión eficiente del consumo energético.

3.1.9 Registro y gestión de datos: El sistema deberá permitir el registro automático de datos, incluyendo históricos de medición, eventos y alarmas, así como su almacenamiento y posterior consulta para fines de trazabilidad, análisis y reporte.

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

3.1.10 Conectividad e integración: El detector deberá contar con capacidades de comunicación inalámbrica y compatibilidad con plataformas de monitoreo, facilitando la transmisión de datos en tiempo real y la integración con sistemas de gestión de seguridad.

3.1.11 Calibración y mantenimiento: El equipo deberá permitir procesos de calibración periódica mediante gases patrón, asegurando la fiabilidad de las mediciones, así como facilidad en su mantenimiento preventivo y correctivo.

3.1.12 Cumplimiento normativo y certificación: El detector deberá cumplir con normativas internacionales de seguridad y calidad, incluyendo certificaciones para operación en atmósferas potencialmente explosivas (ej. ATEX), garantizando su uso seguro en entornos de alto riesgo.

3.1.13 Confiabilidad y soporte: El equipo deberá ofrecer altos estándares de confiabilidad, garantía y soporte técnico, asegurando disponibilidad de repuestos, asistencia técnica y respaldo del fabricante.

3.1.14 Diseño y dimensiones: El detector deberá presentar un diseño compacto y funcional, optimizado para facilitar su uso en campo sin comprometer su desempeño ni su durabilidad.

3.1.15 Manuales: Se deben entregar de manera digital y física los manuales de operaciones y de partes generales, repuestos y consumibles, en idioma castellano en los que se incluyan las Especificaciones Técnicas de cada componente, partes, operación, advertencias y mantenimientos preventivos, donde se determinen los elementos a revisar, el cambio de repuestos, lubricación y la periodicidad del mantenimiento, para cada uno de los elementos de la máquina.

3.1.16 Declaración de conformidad del fabricante. El oferente, debe presentar declaración de conformidad emitida por la casa fabricante en idioma castellano con base en lo establecido en la norma técnica NTC-ISO/IEC 17050-1 y debe anexar la documentación de apoyo establecida en la norma técnica NTC-ISO/IEC 17050-2, donde garantice que el elemento a entregar cumple con los requisitos generales y específicos de esta Especificación Técnica.

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

3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS

Tabla 1. Requisitos Específicos Detector de Atmosferas

Ítem	Característica	Requisito técnico mínimo exigido
1	Número máximo de gases	El equipo debe permitir la detección simultánea de mínimo 4 gases. Se valorará capacidad ≥ 6 gases.
2	Gases detectables	Debe incluir: O_2, CO, H_2S y gases combustibles (LEL/Ex). Se valorará: CO_2, VOC (PID), NO_2, SO_2 u otros gases tóxicos.
3	Tipo de uso	Debe ser portátil de monitorización personal, apto para espacios confinados, industria y emergencias QBRN.
4	Tecnología de sensores	Debe incorporar sensores electroquímicos y catalíticos. Se valorará integración de sensores IR y PID.
5	Bomba (sistema de muestreo)	Debe contar con bomba interna o externa con capacidad de muestreo remoto ≥ 30 m.
6	Pantalla	Debe tener pantalla digital de fácil lectura, preferiblemente alto contraste o a color, con visualización simultánea de gases.
7	Peso	Peso máximo ≤ 500 g, adecuado para uso continuo en campo.
8	Dimensiones	Diseño compacto, no superior a 180 mm en su mayor longitud.
9	Grado de protección	Mínimo IP67, preferible IP68 para resistencia a polvo y agua.
10	Resistencia a caídas	Debe soportar caídas mínimas de 3 m sin afectar su funcionamiento. Se valorará ≥ 6 m.
11	Rango de temperatura	Operación mínima entre -20 °C y +50 °C. Preferible ampliado (-40 °C a +60 °C).
12	Autonomía	Autonomía mínima ≥ 12 horas. Preferible ≥ 20 horas.
13	Batería	Debe ser recargable tipo Li-ion o Li-polímero, con tiempos de recarga eficientes.
14	Alarmas	Debe incluir alarmas visual, sonora (≥ 90–95 dB) y vibratoria.
15	Función hombre caído	Debe contar con sistema de detección de inmovilidad o caída del usuario con activación automática de alarma.
16	Registro de datos	Debe contar con almacenamiento de mediciones y eventos (histórico de datos y alarmas).
17	Conectividad / gestión	Debe incluir Bluetooth, IR o similar. Se valorará conexión a plataformas de monitoreo remoto o nube.
18	Gas patrón (gas de calibración)	Gas patrón como accesorio o recurso indispensable para su calibración.
19	Certificación	Debe contar con certificación ATEX Zona 0 y/o IECEx, apto para atmósferas explosivas.
20	Garantía	Garantía mínima de 3 años, con soporte técnico y disponibilidad de repuestos.

Fuente: Elaboración propia BRIAD

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

3.3 REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO

3.3.1 Empaque.

El proveedor deberá garantizar las condiciones adecuadas de transporte, almacenamiento, protección y conservación del Detector de Atmósferas Contaminadas y de todos sus componentes, accesorios y dispositivos complementarios, evitando daños ocasionados por humedad, polvo, agentes químicos, vibraciones, golpes, interferencias electromagnéticas o manipulación indebida durante el traslado y almacenamiento.

La Fuerza definirá, de acuerdo con las necesidades operacionales y logísticas, la forma en que deberán entregarse empacados los equipos y cada uno de sus componentes, garantizando su integridad, calibración, organización y disponibilidad para el empleo operacional inmediato.

Empaque individual

Todos los componentes que conforman el Detector de Atmósferas Contaminadas, tales como unidad de lectura, sensores, sondas de muestreo, baterías, cargadores, líneas de aspiración, filtros, estaciones de calibración y demás accesorios complementarios, deberán entregarse debidamente protegidos mediante materiales de embalaje resistentes y antiestáticos.

3.3.2 Rotulado.

El Detector de Atmósferas Contaminadas y cada uno de sus componentes deberán contar con etiquetas, placas o sistemas de identificación de fábrica elaborados en materiales resistentes al desgaste, humedad, agentes químicos, abrasión y manipulación constante, garantizando una impresión clara, legible y de difícil borrado o desprendimiento.

El sistema de rotulado deberá cumplir con las Normas Técnicas Colombianas (NTC), normas internacionales aplicables, reglamentación técnica vigente y con lo establecido en los Boletines SILOG N.° 5-A1 y SILOG N.° 5-A2, relacionados con la identificación, clasificación y control logístico de los equipos utilizados en operaciones institucionales.

Cada componente deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Número y fecha del contrato.

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

- Nombre del fabricante.
- Nombre del proveedor.
- Modelo o referencia del equipo.
- Tipo de detector o designación del elemento.
- Tipo de gases detectables y rango de medición.
- Capacidad o autonomía del equipo (batería).
- Recomendaciones básicas de uso, almacenamiento y calibración.
- Número de serie del equipo
- Certificaciones aplicables (ATEX, IECEx, u otras, si aplica)

Nota 1:

El orden de la información del rótulo no es indispensable siempre y cuando cumpla con los datos requeridos.

Cada componente deberá tener impresas o adheridas instrucciones y etiquetas de advertencia relacionadas con operación, calibración, mantenimiento, precauciones de uso, seguridad, condiciones ambientales de funcionamiento y almacenamiento, así como toda la información técnica relevante para la correcta utilización del sistema.

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

Sobre todos los componentes del detector de atmósferas contaminadas, se debe realizar una inspección visual para verificar si cada elemento cumple con los requisitos generales, así como con los requisitos de empaque y rotulado. Se debe tener presente que, debido a sus características técnicas y funcionales, se inspeccionará la totalidad de los componentes que integran el equipo.

La inspección deberá garantizar que el equipo se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento, sin daños físicos visibles y con integridad operativa.

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

4.1.2 Criterios de aceptación o rechazo para requisitos generales y de empaque y rotulado

Cada uno de los componentes del detector de atmósferas contaminadas debe cumplir con lo establecido en la presente Especificación Técnica en los numerales 3.1 REQUISITOS GENERALES y 3.3 REQUISITOS DE EMPAQUE Y ROTULADO. Cuando no se cumpla el criterio de aceptación, se rechazará el componente que no cumpla con los criterios establecidos.

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

4.2.1 Muestreo

Se deben verificar los componentes del detector de atmósferas contaminadas relacionados en el numeral 3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS del presente documento, incluyendo sensores, alarmas, fuentes de alimentación, interfaces de usuario y demás elementos asociados al funcionamiento del equipo.

Dado que se trata de un equipo de seguridad crítica, se deberá realizar la verificación sobre el 100% de los equipos entregados. En el momento de la prueba inicial, el proveedor deberá contar con el gas patrón para verificar su calibración.

4.2.2 Criterio de aceptación o rechazo para evaluar requisitos específicos

Para verificar los requisitos específicos de la presente Especificación Técnica, se debe cumplir con el cien por ciento (100%) de lo establecido en el numeral 3.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS, mediante la verificación de su funcionamiento operativo (detección de gases, activación de alarmas y respuesta del sistema) y mediante el método de inspección establecido en el numeral 5. MÉTODOS DE ENSAYO, sobre la totalidad de sus componentes. Cuando no se cumpla el criterio de aceptación, se rechazará el componente que no cumpla con los criterios establecidos.

5 MÉTODOS DE ENSAYO

5.1 Prueba

Antes de la entrega del detector de atmósferas contaminadas, se realizará una prueba de funcionalidad que cumpla con lo requerido en la presente Especificación Técnica, la cual debe ser acordada con el contratante.

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

En esta prueba se verificará:

Tabla 2. Protocolo de prueba

Ítem	Ensayo	Objetivo	Procedimiento	Criterio de aceptación
1	Inspección visual y funcional inicial	Verificar la integridad física y estado general del equipo	Inspeccionar el detector y accesorios; verificar ausencia de golpes, fisuras o daños; comprobar correcta instalación de sensores, batería, accesorios, empaque y rotulado.	El equipo no debe presentar daños físicos ni defectos visibles que afecten su funcionamiento
2	Encendido y autodiagnóstico	Verificar el arranque y autoverificación del equipo	Encender el detector; observar secuencia de autodiagnóstico; verificar estado de sensores, batería y pantalla	El equipo debe encender correctamente y no presentar errores en el sistema
3	Detección de gases (prueba funcional)	Comprobar la correcta detección de gases configurados	Exponer el equipo a gases patrón (O_2, CO, H_2S, LEL); registrar la respuesta de los sensores. El proveedor deberá contar con el gas patrón para verificar su calibración.	El equipo debe detectar los gases y mostrar lecturas coherentes y estables
4	Activación de alarmas	Verificar funcionamiento de alarmas de seguridad	Exponer el equipo a concentraciones superiores a los umbrales; evaluar alarmas visual, sonora y vibratoria	Todas las alarmas deben activarse de forma inmediata y perceptible
5	Autonomía de batería	Evaluar el tiempo de funcionamiento continuo	Cargar completamente la batería; operar el equipo continuamente; medir tiempo de funcionamiento	La autonomía debe ser ≥ 12 horas o conforme a especificación técnica
6	Funcionamiento de la bomba (si aplica)	Verificar capacidad de muestreo remoto	Activar la bomba; realizar muestreo mediante línea de extensión; comprobar flujo de aire continuo	La bomba debe operar sin interrupciones y garantizar flujo adecuado
7	Registro de datos	Verificar almacenamiento de información	Operar el equipo; generar mediciones y eventos; revisar almacenamiento interno	El equipo debe registrar y almacenar correctamente los datos y eventos
8	Conectividad (si aplica)	Verificar comunicación con sistemas externos	Activar Bluetooth, IR u otro; conectar a software o dispositivo externo	El equipo debe establecer conexión y permitir transferencia de datos

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

Ítem	Ensayo	Objetivo	Procedimiento	Criterio de aceptación
9	Resistencia operacional	Evaluar desempeño en condiciones de uso	Operar el equipo en condiciones normales de campo (movimiento, manipulación)	El equipo debe funcionar sin fallos ni inestabilidad
10	Función hombre caído (si aplica)	Verificar sistema de seguridad del operador	Simular inmovilidad del equipo; observar respuesta del sistema	El sistema debe activar la alarma automáticamente ante inmovilidad

Fuente: Elaboración propia BRIAD

6 APÉNDICE

6.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Los detectores de atmósferas contaminadas deben cumplir con normas internacionales como la serie IEC 60079 para equipos en atmósferas explosivas, así como estándares de desempeño como IEC 62990-1 para gases tóxicos. Asimismo, deben contar con certificaciones ATEX o IECEx que garanticen su uso seguro en ambientes peligrosos. A nivel nacional, su utilización se regula mediante la Resolución 0491 de 2020 sobre trabajo en espacios confinados, la cual exige la medición y control de atmósferas peligrosas para la protección de los trabajadores.

6.1.1 Normas Internacionales

- Serie IEC 60079 – Atmósferas explosivas

6.1.2 Norma fundamental para equipos utilizados en ambientes con riesgo de explosión:

- IEC 60079 (general)
- IEC 60079-0 → Requisitos generales de los equipos
- IEC 60079-29-0 → Requisitos generales y métodos de ensayo para detectores de gases
- IEC 60079-29-1 → Requisitos de desempeño para detectores de gases inflamables
- IEC 60079-29-2 → Selección, instalación, uso y mantenimiento de detectores
- IEC 60079-10-1 → Clasificación de zonas con riesgo de explosión

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

6.1.3 Normas para gases tóxicos

- IEC 62990-1 → Requisitos de funcionamiento para detectores de gases tóxicos en ambientes laborales

6.1.4 Certificaciones para atmósferas explosivas

6.1.4.1 ATEX

- Directiva 2014/34/UE → Equipos para atmósferas explosivas
- Directiva 1999/92/CE → Protección de trabajadores

6.1.5. ANSI / ISA

- ANSI/ISA 60079-29-1 → Desempeño de detectores de gases
- ANSI/ISA 60079-29-2 → Selección, instalación y mantenimiento
- ANSI/ISA TR12.13.03 → Guía para detección de gases combustibles

6.1.5.1. OSHA

- 29 CFR 1910.146 → Espacios confinados
- 29 CFR 1910.120 → Manejo de sustancias peligrosas y emergencias

6.1.6. Normativa Nacional

- Resolución 0491 de 2020 → Requisitos mínimos de seguridad y uso de medición de gases
- Decreto 1072 de 2015 → Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)
- Normas NTC (ICONTEC) → Adopción de estándares internacionales (IEC, ISO)

6.2 ANTECEDENTES

Se efectuó un estudio técnico previo que permitió determinar las necesidades operativas y los requisitos técnicos del medidor de atmósferas contaminadas, información que fundamenta la presente especificación.

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

7 ANEXOS



Fuente: Elaboración propia mediante IA (Copilot, 2026).

Nota 2: La figura mostrada se presenta únicamente como guía referencial para ilustrar el tipo de detector de atmósferas contaminadas (equipo multigás) requerido. El diseño, configuración y disposición de los componentes podrán variar según el fabricante, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas solicitadas.

8 CONTROL DE REVISIONES

Revisión y/o Actualización	Modificaciones	Fecha
0	Se crea la especificación técnica de acuerdo con lo requerido en la solicitud elaboración y actualización especificaciones técnicas del Departamento de Ingenieros Radicado No.2026245003755873 del 19 de febrero del 2026. El Comando de la Brigada de Ingenieros de Atención y Prevención de Desastres, en la presente Especificación Técnica, bajo los principios de pluralidad, trasparencia, y de acuerdo con las fuentes relacionadas concluye que las mismas permiten la pluralidad de oferentes, una	2026-06-10

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

0	vez evidenciados los requisitos técnicos general y específicos necesarios para satisfacer las necesidades del Ejército Nacional. El Comando de la Brigada de Ingenieros de Atención y Prevención de Desastres, certifica y garantiza que las características técnicas e información técnica consignada en la presente Especificación Técnica obedecen a una investigación detallada y satisface las necesidades del Ejército Nacional. El Comando de la Brigada de Ingenieros de Atención y Prevención de Desastres, garantiza que este documento técnico fue elaborado de manera profesional, con la mayor trasparencia, siempre buscando enaltecer el nombre del Ejército Nacional.	2026-06-10

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