

# ¿Qué tienen de especial los respiradores purificadores de aire forzado (PAPR) para la protección respiratoria contra agentes químicos, biológicos, radiológicos y nucleares (CBRN)?

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2013-156  
Septiembre del 2013

## Hoja informativa de NIOSH

Esta guía ayudará a los administradores de programas de protección respiratoria, los gerentes y los usuarios de respiradores purificadores de aire forzado (PAPR, por sus siglas en inglés) a entender



las características especiales de los PAPR aprobados por NIOSH para la protección respiratoria contra agentes químicos, biológicos, radiológicos y nucleares (CBRN). Estos respiradores tienen rendimiento, limitaciones de uso y requisitos de almacenamiento únicos en comparación con los PAPR industriales aprobados por NIOSH. El administrador del programa de protección respiratoria debe asegurarse de que se aborden las recomendaciones del fabricante de los PAPR. Los gerentes y los usuarios de los PAPR también pueden usar esta información para optimizar la protección personal.

NIOSH otorga lo que se conoce como “aprobación 14G” a los PAPR de protección contra agentes CBRN, de mascarilla de gas completa, ajuste hermético, con cilindro, y lo que se conoce como “aprobación 23C” a los PAPR con capucha.

Al usar, comprar o guardar un PAPR CBRN se deben tomar en cuenta todos los requisitos que han establecido con respecto a ese modelo específico el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), y el fabricante. Recuerde que un PAPR CBRN 14G puede usarse para escapar de una atmósfera que se haya hecho inmediatamente peligrosa para la vida o la salud, pero un PAPR CBRN 23C no puede usarse en esa situación. Además, los PAPR CBRN aprobados no deben usarse en atmósferas con poco oxígeno ni para entrar a una atmósfera que sea inmediatamente peligrosa para la vida o la salud.



Según la definición de la OSHA, una atmósfera inmediatamente peligrosa para la vida o la salud es: Una concentración atmosférica de cualquier sustancia tóxica, corrosiva o asfixiante que presente una amenaza inmediata para la vida o que podría interferir con la capacidad de una persona de escapar de una atmósfera peligrosa (29 CFR 1910.120(a)(3)).

## ¿Cuál es la importancia de los estándares CBRN?

En octubre del 2006, NIOSH implementó un programa voluntario de aprobación para los PAPR CBRN. Los estándares y las pruebas de NIOSH para los PAPR CBRN brindan criterios de evaluación basados en la evidencia y aceptados en la industria, que establecen niveles de protección para los respiradores aprobados. A estos respiradores se les hacen pruebas para garantizar que cumplan con estos niveles de protección contra niveles específicos de agentes CBRN. Los estándares y las pruebas contra agentes CBRN afectan de forma importante la selección, el uso y los requisitos de mantenimiento de los PAPR CBRN, en comparación con los otros PAPR industriales aprobados por NIOSH.

En el sitio web del Laboratorio Nacional de Tecnología de Protección Personal (NPPTL) de NIOSH están publicados las pruebas y los estándares completos de los PAPR CBRN:

<http://www.cdc.gov/niosh/npptl/respstds.html#approved> y

[http://www.cdc.gov/niosh/npptl/stps/respirator\\_testing.htm#STP\\_APR\\_CBRN](http://www.cdc.gov/niosh/npptl/stps/respirator_testing.htm#STP_APR_CBRN)

Para garantizar el cuidado adecuado y el uso eficaz y obtener el máximo beneficio de protección de un PAPR CBRN, un administrador del programa de protección respiratoria debe conocer la capacidad de rendimiento, las limitaciones de uso y los requisitos especiales de almacenamiento únicos especificados por el fabricante. También se debe capacitar a los usuarios de PAPR para que entiendan completamente y valoren las características únicas del PAPR CBRN, a fin de obtener la máxima protección durante su uso.

Un PAPR 14G o un PAPR 23C aprobado por NIOSH que no haya sido aprobado para la protección contra agentes CBRN no debe usarse para la protección contra agentes de guerra química.

**Además, siempre consulte y entienda las instrucciones que se provean con el PAPR. Para obtener las instrucciones completas sobre las baterías del PAPR, podría ser necesario consultar las instrucciones que se hayan proporcionado con la batería y el cargador de batería del PAPR.**

## ¿Cómo se puede determinar si un PAPR tiene la aprobación de NIOSH para el nivel de protección contra agentes CBRN?

Cada certificado de aprobación de NIOSH incluye etiquetas para el uso del solicitante. Para determinar si NIOSH ha aprobado un PAPR para la protección contra agentes CBRN, se debe consultar la etiqueta de aprobación de NIOSH completa para la mascarilla, el cilindro o el cartucho. Una etiqueta de aprobación completa contiene información importante para ayudar a los usuarios a saber sobre el respirador, sus niveles de protección, precauciones y limitaciones de uso, y el ensamblaje aprobado de sus componentes. Se trata de una etiqueta de papel que se provee con el ventilador, la mascarilla, el cilindro y el cartucho del PAPR.

La etiqueta de aprobación completa contiene lo siguiente:

- Los logotipos del Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS) y de NIOSH.
- El número de aprobación de prueba y certificación o TC de NIOSH. El número de aprobación de NIOSH (TC-23CXXXX para el PAPR CBRN de ajuste holgado; TC14G-XXXX para el PAPR CBRN de ajuste hermético) se muestra con la hilera de componentes. “CBRN” no es parte del número de aprobación.
- Tipo y nivel de protección. La protección contra agentes CBRN se presenta con la sigla “CBRN” y un nivel de capacidad (p. ej., CBRN Cap1, CBRN Cap2).
- Números exactos de las partes del conjunto aprobado de componentes CBRN, presentados en una hilera con el número de aprobación de prueba y certificación o TC de NIOSH.
- Declaraciones de precaución y limitación.

**Se debe prestar atención para identificar los componentes del PAPR con protección contra agentes CBRN, porque la etiqueta de aprobación de NIOSH completa podría contener conjuntos de componentes aprobados para PAPR con protección contra agentes CBRN o PAPR sin protección contra agentes CBRN. El administrador del programa de protección respiratoria debe garantizar que el PAPR se arme con los componentes correctos, a fin de obtener la protección requerida.**

Las etiquetas colocadas directamente sobre el cilindro o el cartucho CBRN son comúnmente etiquetas adhesivas y las etiquetas impresas que aparecen en sus embalajes proporcionan información condensada. La etiqueta del cilindro o del cartucho incluye el emblema de NIOSH, el nombre y la dirección del solicitante, un número de aprobación, los niveles de protección (p.

ej., CBRN Cap1, CBRN Cap2), y las precauciones o limitaciones del uso. No contiene la lista de componentes requeridos para el ensamblaje aprobado por NIOSH.

Las etiquetas colocadas sobre los cilindros y los cartuchos también tienen un código de color. El color de un cilindro o un cartucho de PAPR CBRN es verde oliva. La marcación del color se puede lograr por medio del color de la etiqueta o del cuerpo del componente. Donde la marcación del color se logre con el color de la etiqueta, el cuerpo del componente puede ser de cualquier color.

Los otros componentes, como el ventilador o la mascarilla del conjunto del PAPR CBRN, no necesitan tener el emblema de NIOSH ni la marcación de CBRN. NIOSH no exige que los componentes sean etiquetados o marcados de forma individual con “CBRN” (sigla en inglés de QBRN). Algunos fabricantes podrían etiquetar los componentes mismos con el logotipo CBRN, pero la mayoría no lo hace. NIOSH requiere que cada respirador, componente de respirador y embalaje se etiquete claramente para mostrar el número de lote, el número de serie o la fecha aproximada de fabricación.

Para obtener más información sobre cómo leer una etiqueta de aprobación de NIOSH, consulte la hoja informativa breve de NIOSH sobre Las etiquetas de aprobación de NIOSH: información clave para protegerse, publicada en el sitio web del Laboratorio Nacional de Tecnología de Protección Personal (NPPTL) de NIOSH: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-179/>.

¿Cómo se aplican los procedimientos de prueba de los PAPR CBRN al uso en la vida real?

### **Pruebas de permeación y penetración de agentes químicos**

Estas pruebas garantizan que, en condiciones de laboratorio determinadas, el conjunto de componentes del PAPR, incluidos los materiales usados en la fabricación del respirador (mascarilla, capucha, válvulas, lentes, mangueras, juntas, etc.), resistirá la migración de agentes de guerra química a través del PAPR totalmente armado. Los componentes de otros PAPR y PAPR CBRN aprobados por NIOSH no son intercambiables aunque parezcan similares. Los PAPR industriales 14G y 23C aprobados por NIOSH no se han probado contra la permeación y penetración de agentes de guerra química.

Algunos PAPR CBRN aprobados por NIOSH requieren componentes especiales (p. ej., accesorios para proteger el visor o el lente [cubiertas protectoras], cubiertas de máscara, cubiertas del tubo para respirar) que deben estar colocados para que el respirador brinde el nivel CBRN de protección. Estos componentes se fabrican con materiales que resisten la permeación de agentes de guerra química.

**Omitir el uso de los accesorios aprobados para proteger el visor o el lente, o de las cubiertas protectoras requeridas, según la aprobación de NIOSH, puede causar la permeación o penetración de agentes de guerra química a través del PAPR CBRN.**

NIOSH prueba tanto los PAPR CBRN 14G como los PAPR CBRN 23C para garantizar que brinden protección eficaz al usuario durante un mínimo de ocho horas. Los PAPR CBRN 14G también se prueban para garantizar que brindarían una protección eficaz contra gotitas de líquido durante un mínimo de dos horas. Por lo tanto, ninguno de los dos tipos de PAPR debe utilizarse durante más de ocho horas, y el PAPR CBRN 14G no debe utilizarse durante más de dos horas si ocurre una exposición a gotas de líquido. El PAPR CBRN 23C no debe usarse si ocurre una exposición a gotitas de líquido.

Un PAPR CBRN se considera contaminado y debe desecharse después de tener contacto inicial con cualquier agente de guerra química en fase líquida o de vapor, independientemente de la duración o la frecuencia de ese contacto. El PAPR CBRN entero debe descontaminarse y desecharse acorde a las instrucciones del fabricante y las regulaciones pertinentes.

### **Pruebas de vida útil de los cilindros con concentraciones de sobrecarga y penetración de un gas o vapor**

Con estas pruebas se evalúa si el gas o el vapor penetrará (si pasará a través del cilindro o el cartucho) el PAPR CBRN en condiciones de laboratorio específicas.

NIOSH prueba el cilindro o el cartucho hasta el máximo de vida útil en laboratorio que especifica el fabricante. Para una vida útil de menos de 60 minutos, el nivel de capacidad del cilindro o del cartucho se especifica en intervalos de 15 minutos. La designación Cap1 se refiere a una vida útil evaluada en laboratorio de 15 minutos, Cap2 corresponde a 30 minutos y Cap3 a 45 minutos. Los cilindros y los cartuchos deben cumplir, durante la prueba de laboratorio, con el tiempo de vida útil que especifica el fabricante (o superarlo), sin que exceda el nivel de concentración de penetración identificado.

**Las condiciones de trabajo son raramente idénticas a las pruebas controladas de laboratorio. Por lo tanto, la vida útil real de un PAPR CBRN podría ser diferente al rendimiento evaluado en un laboratorio de NIOSH. Se debe establecer un calendario de cambio antes de usar un PAPR CBRN.**

### **Pruebas del nivel de protección de un respirador en laboratorio (LRPL, por sus siglas en inglés)**

Con esta prueba se evalúan la capacidad del respirador para ajustarse a una amplia variedad de tamaños y formas de cara, la claridad en cuanto al tamaño de mascarilla que se debe seleccionar, y las instrucciones sobre cómo ponerse el respirador.

Estas pruebas de laboratorio de NIOSH no excluyen la necesidad de realizar una prueba de ajuste individual para el PAPR CBRN 14G, como lo exige la OSHA. Los fabricantes podrían especificar un factor de ajuste cuantitativo más alto que el que exige la OSHA. Por ejemplo, cuando la OSHA exige un factor de ajuste de 500 para un respirador de mascarilla completa de ajuste hermético, el fabricante del PAPR podría recomendar un factor de ajuste cuantitativo de

tanto como 2500. El administrador del programa de protección respiratoria debe asegurarse de que cada usuario tenga un ajuste adecuado, según lo especifiquen las instrucciones del fabricante.

**Siempre remítase a las instrucciones de uso que el fabricante incluye con cada mascarilla PAPR CBRN para averiguar el factor mínimo de ajuste cuantitativo recomendado.**

¿Cuáles son los requisitos mínimos para el embalaje?

NIOSH somete a los PAPR y sus componentes requeridos a pruebas ambientales y de condicionamiento de durabilidad, realizadas en la “configuración mínima de embalaje” (MPC, por sus siglas en inglés) que especifica el fabricante.

La MPC es el embalaje protector en el que el usuario final debe guardar o mantener el PAPR CBRN y los componentes requeridos. No guardar el PAPR CBRN en la MPC recomendada por el fabricante puede permitir que ocurra daño que podría hacer que el PAPR no brinde el nivel de protección previsto. El daño podría no ser detectable por el usuario antes de su uso.

Entre los ejemplos de MPC comunes están los contenedores de plástico duro, los contenedores de plástico transparente, las bolsas de tela, las bolsas plásticas con cordón, o las bolsas selladas al vacío. Es probable que cada fabricante tenga requisitos de embalaje específicos. Las instrucciones de uso del fabricante y la etiqueta de aprobación total de NIOSH identificarán la MPC.

Además, tanto el embalaje del cilindro y del cartucho CBRN como el envoltorio sellado al vacío comúnmente tienen una fecha de vida útil. El cilindro y el cartucho pueden usarse hasta la fecha de vencimiento si se los ha mantenido como lo especifica el fabricante. Ni el cilindro ni el cartucho deben usarse si ya ha pasado esta fecha. Siempre guarde el cilindro o el cartucho como lo indique el fabricante (embalaje, temperatura y humedad ambiente, etc.). Con respecto a los cilindros CBRN 14G que requieren un embalaje MPC, no use el cilindro o cartucho si el envoltorio sellado al vacío está dañado.

¿Se puede adaptar o aumentar el nivel de protección de un PAPR industrial para el nivel de protección contra agentes CBRN?

Los PAPR industriales aprobados por NIOSH pueden adaptarse con los componentes adecuados para brindar el nivel de protección de un PAPR CBRN, siempre que:

La adaptación se realice acorde a las instrucciones del fabricante, con el kit de adaptación del fabricante para aumentar el nivel de protección de ese modelo de PAPR al nivel de protección contra agentes CBRN.

Los respiradores que se adaptarán deben estar en “condiciones plenamente operativas y de protección” (menos de cinco años de servicio como respirador industrial, como parte de un programa de protección respiratoria que siga las normas de la OSHA).

El kit de adaptación debe contener lo siguiente: Las instrucciones del kit de adaptación de PAPR CBRN; el embalaje, los componentes, las partes y los materiales de remplazo; y los cilindros o cartuchos CBRN.

El PAPR se debe armar de manera idéntica al ensamblaje de los componentes aprobados por NIOSH, incluida la configuración mínima de embalaje para los PAPR CBRN de sellado hermético.

Información adicional

**Autores:**

Richard W. Metzler, analista de programa, División de Servicios de Salud Ambiental, Programa Federal de Salud Ocupacional, DHHS

Jonathan V. Szalajda, ingeniero, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, Laboratorio Nacional de Tecnología de Protección Personal

Para recibir documentos de NIOSH o más información sobre temas de seguridad y salud ocupacional, comuníquese con NIOSH: Teléfono: 1-800-CDC-INFO (1-800-232-4636) Línea TTY: 1-888-232-6348 CDC INFO: <https://wwwn.cdc.gov/dcs/>

o consulte el sitio web de NIOSH en [www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh). Para recibir un informe mensual de NIOSH, suscríbese a NIOSH eNews por medio de la página [www.cdc.gov/niosh/eNews](http://www.cdc.gov/niosh/eNews).

**Este documento es de dominio público y se puede reproducir o reimprimir libremente.**

Como parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, NIOSH es la agencia federal encargada de realizar investigaciones y hacer recomendaciones con el fin de prevenir enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. Las hojas informativas describen la manera en la que pueden reducirse las exposiciones de los trabajadores a actividades o agentes peligrosos.

La mención de cualquier compañía o producto no constituye respaldo alguno por parte de NIOSH. Además, las referencias a sitios web fuera de NIOSH no constituyen un respaldo de NIOSH a las organizaciones patrocinadoras ni a sus programas o productos. Más aún, NIOSH no es responsable del contenido de esos sitios web.

Publicación núm. 2013-156 de DHHS (NIOSH)

**GENTE • SEGURA • SALUDABLE™**

Septiembre del 2013