



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

**División de Toxicología y Medicina Ambiental**

**septiembre de 1997**

Esta publicación es un resumen de la Reseña Toxicológica del fósforo blanco y del humo de fósforo blanco forma parte de una serie de resúmenes de salud pública sobre sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud. También hay una versión abreviada, ToxFAQs™, disponible. Esta información es importante porque se trata una sustancia que podría ser nociva para la salud. Los efectos sobre la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, la presencia de otras sustancias químicas, así como de las características y los hábitos de la persona. Si desea información adicional, comuníquese con el Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-8737.

## TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca del fósforo blanco y del humo de fósforo blanco y de los efectos de la exposición a esta sustancia.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más serios en la nación. La EPA luego coloca estos sitios en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y los designa para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. El fósforo blanco se ha encontrado en por lo menos 77 de los 1,430 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Aunque el número total de sitios de la NPL en los que se ha buscado esta sustancia no se conoce, el número de sitios en que se encuentre fósforo blanco puede aumentar a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir fuentes de exposición, y la exposición a esta sustancia puede perjudicarlo.

Cuando una sustancia se libera desde un área extensa, por ejemplo desde una planta industrial, o desde un recipiente como un barril o una botella, la sustancia entra al ambiente. Esta liberación no siempre conduce a exposición. Usted puede exponerse a una sustancia solamente cuando entra en contacto con ésta—al inhalar, comer o beber la sustancia, o por contacto con la piel.

Hay muchos factores que determinan si la exposición al fósforo blanco o al humo de fósforo blanco lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y la manera como entró en contacto con esta sustancia. También debe considerar las otras sustancias químicas a las que usted está expuesto, su edad, sexo, dieta, características personales, estilo de vida y condición de salud.

### 1.1 ¿QUÉ SON EL FÓSFORO BLANCO Y EL HUMO DE FÓSFORO BLANCO?

El fósforo blanco puro es un sólido incoloro a blanco con la consistencia de cera, pero el fósforo blanco comercial es generalmente amarillo, por lo que también se conoce como fósforo amarillo. El fósforo blanco también se conoce como tetrámero de fósforo y tiene un olor similar al ajo. En el aire, se inflama a temperaturas 10 a 15 grados por encima de la temperatura ambiente. Debido a su alta reactividad con oxígeno en el aire, el fósforo blanco se almacena generalmente sumergido en agua. El fósforo blanco no ocurre naturalmente. Las industrias lo manufacturan a partir de rocas de fosfato que ocurren naturalmente.

**DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades**



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

El fósforo blanco se usa principalmente para producir ácido fosfórico y otros productos químicos. Estos productos se utilizan para manufacturar abonos, aditivos para alimentos y bebidas, agentes de limpieza y otros productos. Se han usado pequeñas cantidades de fósforo blanco como veneno para ratones y cucarachas y en fuegos artificiales. En el pasado, el fósforo blanco se usó para fabricar cerillas; sin embargo, otro compuesto menos perjudicial para la salud lo ha reemplazado.

En el ejército, el fósforo blanco se usa en municiones tales como cartuchos de morteros y artillería y en granadas. Cuando se disparan municiones que contienen fósforo blanco, éstas se incendian y producen humo. El humo contiene cierta cantidad de fósforo blanco que no se ha incendiado, pero esencialmente contiene varios productos de la combustión del fósforo. En operaciones militares, el humo que se produce de esta manera se usa para ocultar movimientos de tropas y para identificar blancos o la ubicación de fuerzas aliadas. El propósito de las municiones de fósforo blanco es dispersar a las fuerzas enemigas pero no matarlas.

## 1.2 ¿QUÉ LES SUCEDE AL FÓSFORO BLANCO Y AL HUMO DE FÓSFORO BLANCO CUANDO ENTRAN AL MEDIO AMBIENTE?

El fósforo blanco entra al ambiente cuando las industrias lo manufacturan o usan para fabricar otras sustancias químicas y cuando el ejército lo usa como munición. También entra al ambiente a raíz de derrames durante su almacenamiento o transporte. Debido a las descargas de aguas residuales por parte de industrias que lo

manufacturan o usan, es probable encontrar fósforo blanco en el agua y en depósitos del fondo de ríos y lagos cerca de estas industrias. También puede encontrarse en sitios en donde el ejército usa municiones que contienen fósforo durante ejercicios de adiestramiento. El agua de lluvia que se escurre desde estos sitios puede contaminar el agua y el fondo de cuerpos de agua cercanos. Los sitios de desechos peligrosos que contienen fósforo blanco también constituyen fuentes potenciales de exposición. Sin embargo, debido a que el fósforo blanco reacciona rápidamente con oxígeno en el aire, puede que no se encuentre lejos de las fuentes de contaminación.

El comportamiento del humo de fósforo blanco es similar al de los productos de reacción del vapor de fósforo blanco en el aire. El vapor de fósforo blanco en el aire reacciona con oxígeno y es transformado a sustancias químicas relativamente inocuas en minutos. Sin embargo, las partículas en el aire pueden tener una capa protectora que previene que reaccionen durante largo tiempo. El fósforo blanco reacciona principalmente con oxígeno en el agua y puede permanecer en el agua desde horas hasta días. Sin embargo, las partículas de fósforo blanco que están cubiertas por una capa protectora pueden permanecer en el agua y el suelo durante años si los niveles de oxígeno en el agua y el suelo son muy bajos.

En agua con poco oxígeno, el fósforo blanco reacciona con agua para formar un compuesto llamado fosfina. La fosfina es un gas sumamente tóxico que pasa rápidamente del agua al aire. La fosfina es transformada en el aire a sustancias químicas menos tóxicas en menos de un día. En el agua, el fósforo blanco se acumula levemente en

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

peces. Las otras sustancias químicas en el humo de fósforo blanco son transformadas en el agua y el suelo a sustancias químicas relativamente inocuas. El fósforo blanco puede permanecer en el suelo unos días antes de ser transformado a sustancias químicas menos dañinas. Sin embargo, el fósforo blanco puede permanecer por miles de años en suelo más profundo y en el fondo de ríos y lagos en donde no hay oxígeno. El fósforo blanco se adhiere moderadamente al suelo y generalmente no penetra el suelo en agua deficiente en oxígeno.

### 1.3 ¿CÓMO PUEDE OCURRIR LA EXPOSICIÓN AL FÓSFORO BLANCO Y AL HUMO DE FÓSFORO BLANCO?

Usted puede estar expuesto al fósforo blanco si respira aire que lo contiene o si traga agua o alimentos contaminados con esta sustancia. Raramente se ha encontrado fósforo blanco en el aire. Por lo tanto, a menos que usted se encuentre cerca de instalaciones militares durante ejercicios de adiestramiento que usan municiones de fósforo blanco, la exposición a través de inhalación será insignificante. No se ha encontrado fósforo blanco en el agua potable o en alimentos que nos sean peces cogidos en aguas contaminadas o aves de áreas contaminadas. El nivel máximo que se ha encontrado es 207 miligramos de fósforo blanco por kilogramo (207 mg/kg) en músculo de bagre capturado en Yellow Lake en Pine Bluff, Arkansas. Algunas personas están expuestas a niveles bajos de fósforo blanco a través de ingestión de alimentos contaminados. Personas que trabajan en industrias que producen o usan fósforo blanco, personas que consumen pescados o aves contaminadas y personas que viven cerca de sitios de desechos que contienen fósforo pueden estar expuestas a niveles de fósforo

blanco más altos que el resto de la población. Aparte de la exposición de algunos trabajadores en el Arsenal Pine Bluff en Arkansas, hay muy pocos estudios acerca de los efectos de la exposición a niveles altos de fósforo blanco.

La mayoría de los casos fatales o de efectos graves como consecuencia de exposición al fósforo blanco que se conocen en adultos y niños han sido el resultado de la ingestión accidental o deliberada de veneno para ratones o fuegos artificiales o del manejo de municiones que contenían fósforo blanco. También ha habido casos de exposición grave de trabajadores a raíz de accidentes en plantas donde se cargan municiones que contienen fósforo blanco. La exposición al fósforo blanco puede ocurrir, especialmente en el caso de personal militar que usa municiones que contienen fósforo blanco, durante guerras, ejercicios de adiestramiento y accidentes.

### 1.4 ¿CÓMO ENTRA Y SALE DEL CUERPO EL FÓSFORO BLANCO Y EL HUMO DE FÓSFORO BLANCO ?

El fósforo blanco puede entrar a su cuerpo cuando usted respira aire que lo contiene. No se sabe si el fósforo blanco que entra a los pulmones pasará a la sangre. El fósforo blanco también puede entrar a su cuerpo cuando usted consume alimentos o toma agua que lo contienen o cuando usted sufre quemaduras con fósforo blanco. No se sabe si el fósforo blanco puede entrar al cuerpo a través de la piel intacta. De cualquier manera que el fósforo blanco entre al cuerpo, pasará rápidamente a la sangre. No se sabe si se transforma a otros compuestos en la sangre. La mayor parte del fósforo blanco que entra al cuerpo es eliminado del

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

**División de Toxicología y Medicina Ambiental**

**Septiembre 1997**

cuerpo en la orina y las heces después de varios días. El humo de fósforo blanco puede entrar a los pulmones cuando usted respira aire que lo contiene. Cuando esto sucede, no se sabe si pasará a la sangre o como saldrá del cuerpo.

## 1.5 ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI SALUD EL FÓSFORO BLANCO Y EL HUMO DE FÓSFORO BLANCO?

Los científicos usan una variedad de pruebas para proteger al público de los efectos perjudiciales de sustancias químicas tóxicas y para encontrar maneras para tratar a personas que han sido afectadas.

Una manera para determinar si una sustancia química perjudicará a una persona es averiguar como el cuerpo absorbe, usa y libera la sustancia. En el caso de algunas sustancias químicas puede ser necesario experimentar en animales. La experimentación en animales puede ayudar a identificar problemas de salud tales como cáncer o defectos de nacimiento. Sin el uso de animales de laboratorio, los científicos perderían un método importante para tomar decisiones apropiadas para proteger la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de tratar a los animales de investigación con cuidado y compasión. Los científicos deben adherirse a estrictos reglamentos para el cuidado de los animales porque actualmente hay leyes que protegen el bienestar de los animales de investigación.

Respirar fósforo blanco puede causar tos o una condición conocida como fosfocrosis en la que heridas en la boca no cicatrizan bien y hay degradación de la mandíbula. En ratas que

respiraron aire con fósforo blanco se ha observado daño de los vasos sanguíneos de la boca. La mayoría de la información acerca de los efectos de respirar fósforo blanco proviene de estudios de trabajadores. En la actualidad, los niveles de fósforo blanco en el aire del trabajo son mucho más bajos que en el pasado. Si usted ingiere una cantidad pequeña de fósforo blanco (menos de una cucharita), puede que vomite, sufra calambres estomacales, sufra daño del hígado, corazón o riñón, se sienta muy somnoliento o fallezca. La mayoría de la información acerca de los efectos de comer o beber fósforo blanco proviene de casos de personas que ingirieron veneno para ratones o fuegos artificiales que contenían esta sustancia. Hoy en día no se encuentra fósforo blanco en veneno para ratones o en fuegos artificiales. Los niveles a los que puede estar expuesto a través de los alimentos o el agua son mucho más bajos que los niveles que había en el veneno para ratones o en fuegos artificiales. No se sabe si las personas que ingieren sustancias que contienen fósforo blanco durante un período prolongado sufrirán efectos más graves. Si su piel toca fósforo blanco que está ardiendo, sufrirá quemaduras. Si usted se quema con fósforo blanco, también puede sufrir daño del corazón, el hígado y el riñón. No se sabe si puede producir cáncer o defectos de nacimiento o si afecta la capacidad para tener niños. Debido a la falta de estudios de cáncer en animales o en seres humanos, la EPA ha determinado que el fósforo blanco no es clasificable en cuanto a carcinogenicidad en seres humanos. Si usted respira humo de fósforo blanco, puede sufrir daño de la garganta y los pulmones. No se sabe que efectos podría causar el humo de fósforo blanco si entra en contacto con la piel.

**DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades**



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

División de Toxicología y Medicina Ambiental

Septiembre 1997

## 1.6 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL FÓSFORO BLANCO O AL HUMO DE FÓSFORO BLANCO?

No hay ninguna prueba médica para determinar si usted ha estado expuesto al fósforo blanco o al humo de este compuesto. Sin embargo, los efectos que pueden manifestarse pueden proveerle a su médico un indicio de que usted ha estado expuesto.

## 1.7 ¿QUÉ RECOMENDACIONES HA HECHO EL GOBIERNO FEDERAL PARA PROTEGER LA SALUD PÚBLICA?

El gobierno federal desarrolla reglamentos y recomendaciones para proteger la salud pública. Los reglamentos *pueden* ser impuestos por ley. La EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la FDA son algunas agencias federales que desarrollan reglamentos para sustancias tóxicas. Las recomendaciones proveen instrucciones valiosas para proteger la salud pública, pero *no pueden* imponerse por ley. La Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) del CDC son dos agencias federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas.

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como ‘niveles-que-no-deben-excederse’ –en otras palabras, niveles de la sustancia tóxica en el aire, agua, suelo o alimentos que no sobrepasen los niveles críticos que se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se ajustan para la protección de seres

humanos. En algunas ocasiones estos ‘niveles-que-no-deben-excederse’ difieren entre organizaciones federales debido a las diferentes duraciones de exposición (una jornada de 8 horas al día o de 24 horas al día), el uso de diferentes estudios en animales u otros factores.

Las recomendaciones y los reglamentos son actualizados periódicamente a medida que se dispone de información adicional. Para obtener la información más reciente, consulte a la organización o agencia federal que la otorga. Los siguientes son algunos reglamentos y recomendaciones para el fósforo blanco:

Tanto OSHA, NIOSH como la Conferencia Americana de Higienistas Industriales de Gobierno (ACGIH) han establecido un límite para fósforo blanco en el aire del trabajo de 0.1 miligramos por metro cúbico de aire (0.1 mg/m<sup>3</sup>) durante una jornada diaria de 8 horas. No se han establecido reglamentos federales para el humo de fósforo blanco.

## 1.8 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor comuníquese con el departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o con la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo.

La ATSDR también puede indicarle la ubicación de clínicas de salud ocupacional y ambiental. Estas clínicas se especializan en la identificación, evaluación y el tratamiento de enfermedades causadas por la exposición a sustancias peligrosas.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



# RESUMEN DE SALUD PÚBLICA FÓSFORO BLANCO

CAS#: 7723-45-0

**División de Toxicología y Medicina Ambiental**

**Septiembre 1997**

Las Reseñas Toxicológicas también están disponibles (en inglés) en la Red en [www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov) y en CD-ROM. Usted puede solicitar una copia del CD-ROM que contiene las Reseñas Toxicológicas de la ATSDR llamando libre de cargos al número de información y asistencia técnica al 1-888-42ATSDR (1-888-422-8737), a través de correo electrónico al [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov) o escribiendo a:

Agency for Toxic Substances and Disease Registry  
Division of Toxicology and Environmental  
Medicine  
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32  
Atlanta, GA 30333  
Facsímil: 1-770-488-4178  
Dirección vía WWW: <http://www.atsdr/cdc.gov/es>  
en español

Las organizaciones con fin de lucro pueden solicitar copias de las Reseñas Toxicológicas finalizadas a:

National Technical Information Service  
5285 Port Royal Road  
Springfield, VA 22161  
Teléfono: 1-800-553-6847 ó 1-703-605-6000  
Dirección vía WWW: <http://www.ntis.gov/>

**DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades**

[www.atsdr.cdc.gov/es](http://www.atsdr.cdc.gov/es) Teléfono: 1-888-422-8737 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov)