



Industria Minera

Paquete de Resumen Industrial

Este paquete sirve como un resumen de los resultados de CAREX Canadá, sobre exposiciones prioritarias a carcinógenos conocidos o sospechosos en la industria minera de Canadá. Reuniendo diversos datos de CAREX Canadá, herramientas y recursos, ofrece una visión general de las exposiciones de más prevalentes de los trabajadores de la industria, incluyendo humos de combustión de motores diesel, sílice cristalina, radiación solar, compuestos de níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs). Nuestro objetivo es proporcionar una guía útil para aquellos que buscan un mejor entendimiento y ayudar a reducir o eliminar exposiciones a carcinógenos comunes asociados con la industria minera.

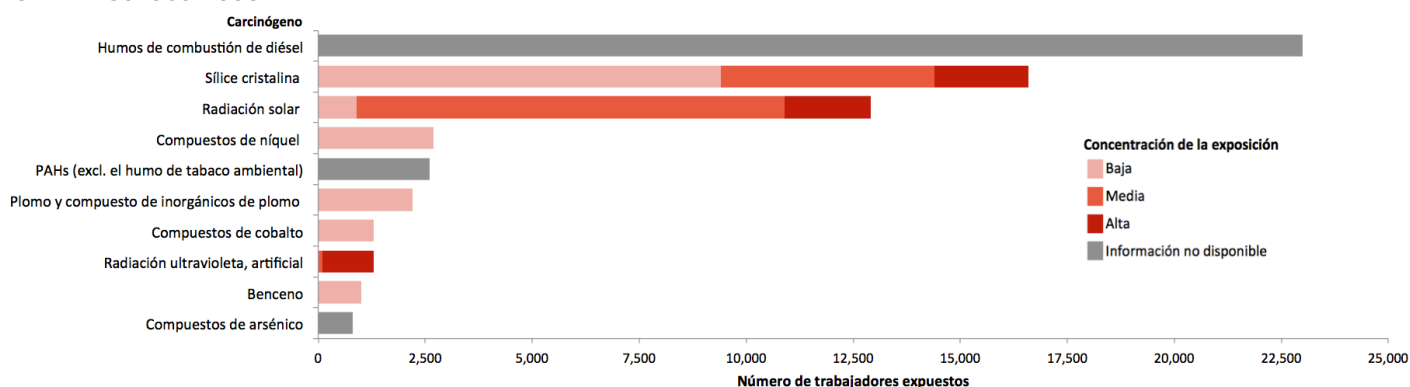
La industria minera en Canadá

La industria minera en 2006, empleó 63.000 trabajadores, muchos de ellos ubicados en Ontario (27 %), Quebec (22 %) y Columbia Británica (15 %). De acuerdo con la [Asociación de Minería de Canadá](#), la minería contribuyó con \$ 8.7 billones al producto interno bruto de Canadá en el 2006. Para efectos del uso de este paquete, se define como industria minera al conjunto de los establecimientos que se dedican principalmente a la minería, beneficiando o preparando minerales metálicos y no metálicos (incluyendo carbón), y la minería no específica. Se excluyen de esta industria los establecimientos que ofrecen servicios de apoyo para minería y minerales de canteras.

Estimaciones de las exposiciones prevalentes

En la Figura 1 se resumen las estimaciones de CAREX Canadá acerca de las exposiciones a carcinógenos más prevalentes en la industria minera. Se incluyen los humos de combustión de motor diésel, sílice cristalina, radiación solar, compuestos de níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs). El sombreado en la figura 1 indica, que algunos trabajadores estuvieron expuestos a altos niveles de sílice cristalina, radiación solar y radiación ultravioleta artificial.

Figura 1 : Las primeras cinco exposiciones a carcinógenos más prevalentes para la industria Minera, Base de datos CAREX Canadá 2006



Nota: La prevalencia alta no necesariamente indica un mayor riesgo para la salud. Para obtener más información o recibir asistencia en la interpretación de los datos de esta tabla, póngase en contacto con nosotros en info@carexcanada.ca.



Nuestra herramienta de trabajo electrónico e-WORK permite a los usuarios explorar los datos de exposición de CAREX por carcinógeno, industria, ocupación, provincia, género y nivel de exposición. Actualmente, hay dos versiones de e-WORK disponibles en formato de prueba beta: e-WORK EXCEL y e-WORK on line. El e-WORK EXCEL utiliza la interface de POWER PIVOT de Microsoft Excel que permite a los usuarios investigar y visualizar exposiciones de interés. Está disponible solicitándola en la [pestaña de herramientas](#) de nuestra página web. El e-WORK en-línea también está disponible en la [pestaña de herramientas](#) de nuestra página, es para los usuarios que prefieren las estadísticas de exposiciones ocupacionales a carcinógenos de forma rápida, accesible y con alto nivel de calidad.

Panorama de los Perfiles

La página web CAREX Canadá contiene información detallada sobre el uso, producción y comercio, las vías de exposición y efectos en la salud de las diez principales exposiciones a carcinógenos anteriormente mencionadas. Una muestra de la información de los perfiles se resume a continuación. Para obtener más detalles, incluyendo la regulación y guías para cada una de estas exposiciones y una lista de referencias, por favor vea la pestaña de perfiles y estimaciones de nuestra página web.

Humos de Combustión de Diésel

Carcinógeno conocido (Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) 1)



¿Qué son los humos de combustión de Diésel?

Los motores que operan por combustión de carburante Diésel, producen humos de combustión que consisten en una compleja mezcla de gases y partículas que puede contener otros conocidos carcinógenos sospechosos, tales como benceno, hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (PAHs), metales y material particulado. La composición de la mezcla depende de un número de factores incluyendo el tipo de motor (de trabajo ligero o pesado), el tipo de combustible y de aceite, los niveles de azufre, la carga y velocidad de operación, y los sistemas de control de emisiones.

La exposición ocupacional a humos de combustión de Diésel

La vía de exposición más común es la inhalación. La evaluación de los humos de combustión de Diésel es compleja, debido a la dificultad que existe para separar los humos de combustión de Diésel de otros contaminantes del aire con características similares, además de las controversias acerca de las mejores prácticas para la medición de la exposición.

Las ocupaciones con mayor número de expuestos en la industria minera incluyen: mineros de desarrollo y producción subterránea, operadores de equipo pesado y mecánicos de equipos de trabajo pesado.

¿Cuáles son sus efectos sobre la salud?

Cáncer:

Hay suficiente evidencia que relaciona los humos de combustión de diésel con el cáncer de pulmón; y hay evidencia limitada para cáncer de vejiga en humanos.

No Cáncer:

La exposición de corto plazo a los humos de combustión de Diésel puede causar irritación de los ojos, la garganta y los bronquios, así como mareos, náuseas y síntomas respiratorios tales como tos y flemas. Las emisiones de diesel pueden iniciar reacciones alérgicas o aumentar la respuesta inmunológica a otros alérgenos.



Sílice cristalina

Carcinógeno conocido (IARC 1)



¿Qué es la sílice?

La sílice es uno de los minerales más comunes en la tierra y es un componente básico de tierra, arena y rocas, incluyendo el granito y cuarzo arenita. Existe en dos formas: cristalina y amorfa (no cristalina), la cual se puede convertir de amorfa a cristalina con fuego alto. El cuarzo es la forma más común de la sílice cristalina y el más utilizado industrialmente. Quebec, Ontario y Alberta son los principales productores de sílice en Canadá, seguidos de Saskatchewan, Columbia Británica y Nueva Escocia.

¿Cuáles son los principales usos de la sílice?

La sílice cristalina se utiliza en las piezas de fundición, abrasivos y materiales de chorro de arena (sandblasting), la fracturación hidráulica, la producción de ferro silicio y silicio metal, y como filtro para grandes volúmenes de agua (por ejemplo, en el agua municipal y en las plantas de tratamiento de aguas residuales). Las harinas son grados muy finos de sílice cristalina y se utilizan en la industria de la cerámica y la alfarería, en la fabricación de cemento crisotilo, como material de relleno en caucho y pinturas, y como abrasivo en jabones y productos de limpieza.

Exposición ocupacional a la sílice cristalina

En lo que concierne a la salud, cuando los productos que contienen sílice se alteran por la molienda, corte, perforación o astillado, se crean partículas respirables. Por tanto, la inhalación es la ruta más importante de exposición ocupacional. Las ocupaciones con el mayor número de trabajadores expuestos en la industria minera incluyen: los mineros en el desarrollo y producción en minería subterránea, operadores de equipo pesado y supervisores de minas y canteras.

¿Cuáles son sus efectos sobre la salud?

Cáncer:

Los estudios epidemiológicos muestran una relación entre la exposición ocupacional a la sílice cristalina y un mayor riesgo de cáncer de pulmón, con vínculo más fuerte en canteras y los trabajadores de granito; y los trabajadores involucrados en cerámica, alfarería, ladrillo refractario e industrias de tierras diatomáceas.

No Cáncer:

La silicosis, una enfermedad pulmonar fibrótica no reversible, es causada por la inhalación de partículas de sílice cristalina. La exposición ocupacional a sílice también se ha relacionado con la tuberculosis pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedad autoinmune (artritis reumatoide).



Radiación Solar Ultravioleta

Carcinógeno conocido (IARC 1)



¿Qué es la radiación solar ultravioleta?

La radiación ultravioleta (UVR) es un tipo de radiación ionizante. La principal fuente natural de la exposición a la radiación UV es el sol. Mientras la UVR es producida por una variedad de fuentes naturales y artificiales, las estimaciones de exposición de CAREX para UVR no incluyen exposiciones procedentes de fuentes distintas del sol.

La exposición ocupacional a la radiación solar ultravioleta

La exposición a la radiación UV solar puede ocurrir a través de la piel o los ojos. Los niveles de exposición a la UVR solar varían dependiendo de condiciones relacionadas con la geografía, la estacionalidad, la hora del día y de la meteorología, así como el tiempo al aire libre y la cantidad de superficie de piel expuesta. Todas las ocupaciones al aire libre tienen potencial para la exposición a la radiación UV solar. Las ocupaciones con el mayor número de trabajadores expuestos en la industria minera incluyen: operadores de equipos pesados, los ayudantes de construcción y obreros, mecánicos de equipos pesados y trabajadores de diferentes áreas de la construcción y los obreros.

¿Cuáles son sus efectos sobre la salud?

Cáncer:

La UVR solar es la causa más importante de cáncer de piel, el cáncer más común en todo el mundo. Otros estudios han encontrado asociaciones entre UVR solar y melanoma del ojo y el linfoma no-Hodgkin.

Níquel

Clasificaciones múltiples (IARC 1 (compuestos de níquel), 2B (níquel metálico))



¿Qué es el Níquel?

El níquel metálico es un metal duro plateado o un polvo gris que no se encuentra normalmente en la naturaleza. Típicamente existe como componente traza en muchos minerales, particularmente en aquellos que contienen magnesio y hierro. Las propiedades del níquel en cuanto a corrosión, resistencia al calor, dureza y fuerza, lo hacen un componente ideal de aleaciones.

¿Cuáles son los principales usos de níquel?

El níquel se utiliza principalmente en la producción de acero inoxidable, electroplata y aceros de fundición y aleación y las baterías recargables. El níquel puro se utiliza como un catalizador, en imanes, contactos eléctricos y electrodos, bujías de encendido y partes de maquinaria.

La exposición ocupacional al níquel

La inhalación de partículas y vapores, y el contacto dérmico son las principales vías de exposición a níquel en el trabajo. Las ocupaciones con el mayor número de trabajadores expuestos en la industria minera incluyen: mineros en el desarrollo y producción de la minería subterránea, soldadores y operadores de máquinas afines, y construcción de molinos de construcción y mecánicos industriales.

(continúa en la página 5)



¿Cuáles son sus efectos sobre la salud?

Cáncer:

Hay una relación definitiva entre la exposición a mezclas que incluyen los compuestos de níquel y metal de níquel, y los cánceres de pulmón, cavidad nasal y senos paranasales en humanos. Los estudios en animales también han demostrado que el níquel metálico causa cáncer de pulmón en ratas y sarcomas locales después de la inyección en ratas y hámster, pero no existe evidencia epidemiológica suficiente en humanos.

No cáncer:

Trabajar con níquel (por ejemplo, en el refinado de níquel o soldadura) puede causar bronquitis crónica y la disminución de la función pulmonar, así como efectos inmunológicos y renales. La exposición al níquel es también una causa frecuente de dermatitis alérgica de contacto. Los que están sensibilizados al níquel pueden tener asma relacionados con la exposición al níquel.

Hidrocarburos Aromáticos Poli Cíclicos

Clasificaciones múltiples (IARC 1, 2A, 2B, 3)



¿Que son los hidrocarburos aromáticos poli cíclicos?

Los hidrocarburos aromáticos poli cíclicos (PAHs) son un grupo de más de 100 productos químicos que se forman durante la combustión incompleta del carbón, petróleo, gas, madera, basura y otras sustancias orgánicas como el tabaco y la carne al carbón. Los PAHs se producen de forma natural y generalmente existen como mezclas complejas (es decir, en productos de la combustión). También pueden ser fabricadas individualmente.

¿Cuáles son los principales usos de los PAHs?

Los PAHs son principalmente subproductos de la combustión incompleta y de la producción y procesamiento de productos de petróleo. Los PAHs están presentes en el alquitrán de hulla y otros productos derivados del alquitrán como la brea, la creosota, el betún y el asfalto. El alquitrán de carbón y de alquitrán de hulla, asociados pueden ser utilizados como combustibles, para pavimentos de carreteras y tejados, en la fabricación de electrodos de carbono y para preservación de la madera.

La exposición ocupacional a los PAHs

La inhalación y el contacto cutáneo son las principales vías de exposición ocupacional a los PAHs. Ocupaciones con el mayor número de trabajadores expuestos en el sector de la minería incluyen: mecánicos de equipos de alto rendimiento, técnicos de servicio de automóviles, mecánicos de camiones y buses, mecánicos reparadores, y cocineros.

(continua en la página 6)

¿Cuáles son sus efectos sobre la salud?

Cáncer:

Dado que los PAHs se encuentran a menudo como mezclas complejas, los efectos carcinógenos de los PAHs individuales son difíciles de evaluar. Con base en la evidencia de estudios ocupacionales de trabajadores expuestos, los cánceres asociados con la exposición a mezclas que contienen PAHs ocurren predominantemente en los pulmones y la piel. Estudios en animales han demostrado que un número de los PAHs puros son carcinógenos después de tener una exposición por vía de inhalación, oral y dérmica.

No cáncer:

Exposición a los PAHs se asocia con una disminución en la función pulmonar, lesiones e inflamación de la piel, y la disminución de la función inmune.

Estrategias para el control de la exposición

Como indica el CCOHS, existe una variedad de estrategias que pueden ayudar a proteger a los trabajadores de la exposición a sustancias nocivas tales como agentes carcinógenos. Estas estrategias se enumeran en orden de eficacia para el control del riesgo.

Eliminación

es la forma más eficaz de controlar el riesgo, e implica remover el peligro del lugar de trabajo. Este proceso también puede incluir la sustitución, por ejemplo, la sustitución incluye el uso de pinturas y esmaltes sin plomo.

Controles de ingeniería

consiste en minimizar el riesgo de exposición mediante modificaciones estratégicas o al diseño de las fuentes de exposición en la planta, el equipo y el proceso. Los tres tipos incluyen procesamiento, encerramiento y/o aislamiento de la fuente emisora, y ventilación. Un ejemplo de control en el proceso consiste en utilizar métodos húmedos en vez de barrido en seco para reducir el polvo cuando se muele o perfora.

Controles administrativos

trata de alterar la forma como se realiza el trabajo mediante reglas o políticas, tales como reducir los tiempos de trabajo en las áreas donde puede ocurrir exposición, así como implementar prácticas de trabajo seguras.

Equipo de protección personal (PPE):

proporciona una barrera entre el trabajador y el peligro. Esto puede incluir respiradores, protección para los ojos, máscaras, guantes y calzado.

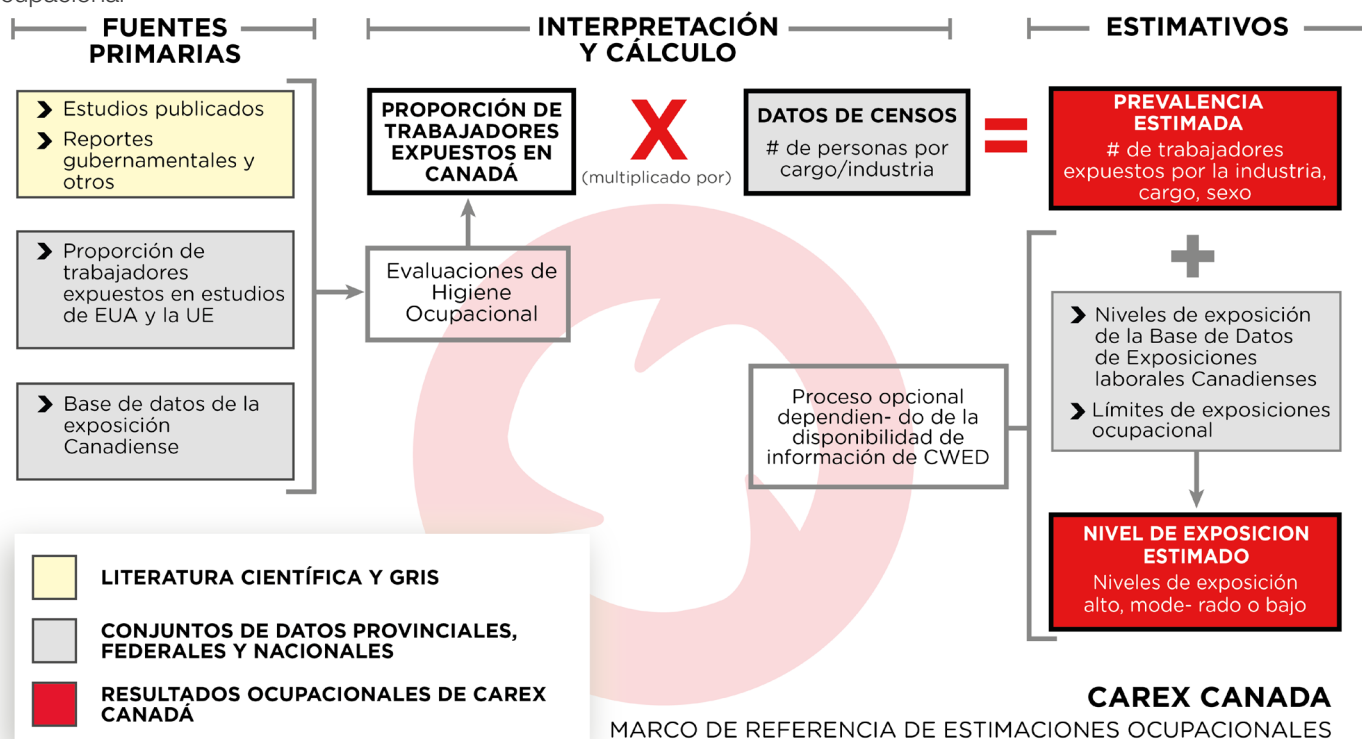
Para obtener más información acerca de estas estrategias y cuál es la más apropiada para una situación, por favor visite la página web de control de peligros del [Centro Canadiense para la Salud Ocupacional y Seguridad \(CCOHS\)](#). También hemos compilado una lista de [publicaciones y recursos claves](#) de un tamizaje de recursos sobre reducción de la exposición los cuales están disponibles en nuestra página web.



Métodos

El objetivo del proyecto CAREX Canadá es estimar la posible exposición de los canadienses a carcinógenos conocidos y sospechosos en el lugar de trabajo. CAREX Canadá [clasifica los carcinógenos](#) sobre la base de evaluaciones realizadas por la [Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer \(IARC\)](#), priorizando los agentes de IARC más relevantes para los canadienses. Para 2006, se calcularon estimaciones del número de trabajadores expuestos a estos agentes por industria, ocupación, provincia y género (utilizando el Censo de Población 2006, el censo más reciente que incluye información detallada sobre la industria y la ocupación). Cuando hay datos disponibles, también se pueden estimar niveles de exposición esperados en los lugares de trabajo canadienses. En la Figura 2 se resume [el enfoque general](#) de CAREX Canadá para estimar la prevalencia ocupacional y los niveles estimados de exposición.

Figura 2: Enfoque general de CAREX Canadá para Identificar las estimaciones de prevalencia y nivel de exposición ocupacional



Fuentes de información

La información utilizada para desarrollar las estimaciones ocupacionales para sílice cristalina, asbesto, compuestos de níquel y PAHs fue obtenida de varias fuentes, incluyendo la Base de Datos de Exposición Canadiense en el Lugar de Trabajo (CWED), que contiene aproximadamente 7.600 mediciones de exposición a la sílice cristalina, 6.700 mediciones de la exposición al asbesto, 4.800 mediciones de exposición al níquel y 4.200 mediciones de la exposición a PAHs. Estas mediciones fueron recolectadas entre 1981 y 2004 en los lugares de trabajo de Ontario y la Columbia Británica. Los datos para la exposición ocupacional para los humos de combustión de diésel, la sílice cristalina, níquel y PAHs, también fueron recabados de publicaciones científicas revisadas por pares que se enfocaban en las exposiciones de Canadá y Estados Unidos, así como de reportes técnicos de cuerpos de gobierno y organismos internacionales.

Para desarrollar las estimaciones de la prevalencia y niveles de exposición a la radiación solar ultravioleta, hemos utilizado el libro de prevención del cáncer de piel desarrollado por el programa SunSmart - Cancer Council Australia, para identificar de trabajos con alto riesgo de exposición. Para crear las categorías de bajos y moderados niveles de exposición, hemos utilizado los sitios web que describen las tareas por puesto de trabajo y que incluyen información sobre si el trabajo incluye o no trabajo al aire libre (y cuánto).

Más información sobre las fuentes de los datos se puede encontrar en línea en la ficha [Fuentes de datos y métodos](#) para cada carcinógeno.



Fortalezas y limitaciones

Una de las fortalezas clave del enfoque de CAREX Canadá es el uso de métodos rigurosamente transparentes, sistemáticos y científicos para desarrollar [las estimaciones](#) de las exposiciones a carcinógenos ocupacionales. Una barrera que enfrentamos es la ausencia general de datos de exposición ocupacional actualizadas. Desde la década de 1990 las agencias reguladoras de todo Canadá han reducido significativamente el muestreo de la exposición en el lugar de trabajo. La retención variada de registros y políticas de archivo, así como el acceso limitado a datos no electrónicos, también limitan la disponibilidad de datos de exposición ocupacional. Esta falta de datos puede afectar las estimaciones de prevalencia y los niveles de exposición, especialmente cuando se tiene en cuenta que el uso de sustancias ha cambiado significativamente desde la década de 1990. Otra limitación es la falta de información acerca de ambientes de trabajo particulares, que puede dificultar el cálculo apropiado de proporciones de exposición para algunas ocupaciones e industrias. Estas instancias se anotan en nuestra documentación.

¿Dónde puede obtener más información?

Para conocer más sobre nuestras fuentes de datos, métodos y resultados, y utilizar nuestras herramientas interactivas, por favor visite nuestro sitio web en www.carexcanada.ca, envíenos un email a info@carexcanada.ca, o siganos en Twitter [@CAREXCanada](https://twitter.com/CAREXCanada).

Para obtener recursos sobre cómo las personas pueden reducir su exposición, visite:

La Compilación de Recursos para reducir exposiciones de CAREX Canadá en:

http://www.carexcanada.ca/en/exposure_reduction/

Canadian Centre for Occupational Health and Safety en: <http://www.ccohs.ca/>

Enciclopedia Canadiense de Cáncer en: <http://info.cancer.ca/cce-ecc/>

Para aprender más acerca de las políticas y regulaciones canadienses relativas a agentes cancerígenos, visite la Asociación Canadiense de Políticas de Prevención Contra el Cáncer al Directorio de:

<http://www.cancerview.ca/preventionpolicies>.



Publicaciones y Reportes Relevantes

IARC Monographs Volume 105: Diesel and Gasoline Engine Exhausts and Some Nitroarenes

International Agency for Research on Cancer, 2013.

IARC Monographs Volume 100C: A Review of Human Carcinogens: Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts

International Agency for Research on Cancer, 2012.

IARC Monograph Volume 100D: A Review of Human Carcinogens: Radiation

International Agency for Research on Cancer, 2012.

IARC Monograph Volume 92: Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures

International Agency for Research on Cancer, 2010.

Prevalence of exposure to solar ultraviolet radiation (UVR) on the job in Canada

Peters CE, Nicol AM, Demers PA. Can J Public Health 2012;103(3):223-26.

Exposure-response estimates for diesel engine exhaust and lung cancer mortality based on data from three occupational cohorts

Vermeulen R, Silverman DT, Garshick E, Vlaanderen J, Portengen L, Steenland K. Environ Health Perspect. 2014;122(2):172-177.

CAREX Canadá es financiado por Canadian Partnership Against Cancer

