

# GOBIERNO FEDERAL



**SALUD**

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA **GPC**

**SEDENA**

**SEMAR**

## Diagnóstico y Tratamiento de **NEUMOCONIOSIS POR SÍLICE**

### **Evidencias y Recomendaciones**

Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: **IMSS-382-10**

CONSEJO DE  
SALUBRIDAD GENERAL



Vivir Mejor

Av. Paseo de la Reforma No. 450 piso 13, Colonia Juárez,  
Delegación Cuauhtémoc, 06600 México, DF.

[Página Web: www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)

Publicado por CENETEC

© Copyright CENETEC

Editor General

Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud

Esta Guía de Práctica Clínica fue elaborada con la participación de las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud, bajo la coordinación del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. Los autores han hecho un esfuerzo por asegurarse que la información aquí contenida sea completa y actual; por lo que asumen la responsabilidad editorial por el contenido de esta Guía, que incluye evidencias y recomendaciones y declaran que no tienen conflicto de intereses.

Las recomendaciones son de carácter general, por lo que no definen un curso único de conducta en un procedimiento o tratamiento. Las variaciones de las recomendaciones aquí establecidas al ser aplicadas en la práctica, deberán basarse en el juicio clínico de quien las emplea como referencia, así como en las necesidades específicas y las preferencias de cada paciente en particular; los recursos disponibles al momento de la atención y la normatividad establecida por cada institución o área de práctica

Este documento puede reproducirse libremente sin autorización escrita, con fines de enseñanza y actividades no lucrativas, dentro del Sistema Nacional de Salud

Deberá ser citado como: **Diagnóstico y Tratamiento la Neumoconiosis por Sílice**. México; Secretaría de Salud; año de autorización para publicación **2009**.

Esta guía puede ser descargada de Internet en: [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html)

ISBN en trámite

J62 Silicosis  
GPC: Diagnóstico y Tratamiento de la Neumoconiosis por Sílice

**AUTORES Y COLABORADORES**

**Coordinadores:**

|                                    |                 |                                      |  |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| M en C María Luisa Peralta Pedrero | Médico Familiar | Instituto Mexicano del Seguro Social | Coordinación de UMAE, División Excelencia Clínica. |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|

**Autores:**

|                              |                    |                                      |  |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--|
| Dr. Jorge Meléndez Rascón    | Médico del Trabajo | Instituto Mexicano del Seguro Social | Hospital General de Zona Número/UMF 8, Servicio de Salud en el Trabajo |
| Dra Nora Hilda Segura Méndez | Inmunóloga         | Instituto Mexicano del Seguro Social | Centro Médico Nacional SXXI, Servicio de Alergia e Inmunología         |
| Dr. Rodrigo Toral Villanueva | Médico del Trabajo | Instituto Mexicano del Seguro Social | Coordinación de Salud en el Trabajo, División de Riesgos de Trabajo    |

**Validación Interna:**

|                                     |                              |                                      |   |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---|
| Dr. Alberto Alejandro Flores Ibarra | Médico internista, Neumólogo | Instituto Mexicano del Seguro Social | Centro Médico Nacional "La Raza" Servicio Neumología                    |
| Dr. Ricardo Lemus Rangel            | Médico Cirujano              | Instituto Mexicano del Seguro Social | Centro Médico Nacional "La Raza" Servicio Neumología (Médico Residente) |
| Dr. Oscar Campos Robles             | Médico del Trabajo           | Instituto Mexicano del Seguro Social | Unidad de Medicina Familiar número 7                                    |

**Validación Externa:**

|                                  |           |  |  |
|----------------------------------|-----------|--|--|
| Dra. María Dolores Ochoa Vázquez | Neumóloga |  | Sociedad Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax A C |
|----------------------------------|-----------|--|--|

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| AUTORES Y COLABORADORES.....  | 3  |
| 1. CLASIFICACIÓN.....   | 5  |
| 2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA.....                                     | 6  |
| 3. ASPECTOS GENERALES.....  | 7  |
| 3.1 ANTECEDENTES.....   | 7  |
| 3.2 JUSTIFICACIÓN.....  | 7  |
| 3.3 PROPÓSITO.....  | 8  |
| 3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA.....  | 8  |
| 3.5 DEFINICIÓN.....   | 8  |
| 4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES.....  | 9  |
| 4.1 PREVENCIÓN PRIMARIA.....  | 10 |
| 4.1.1 PROMOCIÓN DE LA SALUD.....  | 10 |
| 4.2 PREVENCIÓN SECUNDARIA.....  | 12 |
| 4.2.1 DETECCIÓN.....  | 12 |
| 4.2.2 CONDICIONES ASOCIADAS A LA SILICOSIS.....                                 | 22 |
| 4.2.3 TRATAMIENTO.....  | 24 |
| 4.3 VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO.....   | 26 |
| 4.4 REFERENCIA.....   | 29 |
| 4.5 DÍAS DE INCAPACIDAD.....  | 30 |
| 6. ANEXOS.....  | 31 |
| 6.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA.....  | 31 |
| 6.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN..... | 32 |
| 6.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD.....                               | 34 |
| ALGORITMOS.....   | 39 |
| 5. DEFINICIONES OPERATIVAS.....   | 40 |
| 9. COMITÉ ACADÉMICO.....  | 45 |
| 10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR.....                        | 46 |
| 11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA.....                           | 47 |

## 1. CLASIFICACIÓN

| Registro: IMSS-382-10                     |  |
|---|--|
| PROFESIONALES DE LA SALUD                 | Médico Familiar, Médicos de Medicina del Trabajo, Inmunólogo   |
| CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD            | J62 Silicosis  |
| NIVEL DE ATENCIÓN                         | Primer, segundo nivel, de atención   |
| CATEGORÍA DE LA GPC                       | Diagnóstico<br>Tratamiento<br>Vigilancia<br>Seguimiento  |
| USUARIOS                                  | Médicos de empresa o en puestos de fábrica, Médico familiar, Médico general, Médico Internista, Neumólogo  |
| POBLACIÓN BLANCO                          | Trabajadores con riesgo de desarrollar silicosis   |
| INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES CONSIDERADAS | Métodos para evaluar la exposición al sílice<br>Detección de trabajadores en riesgo de desarrollar silicosis<br>Factores de mal pronóstico en pacientes con silicosis<br>Padecimientos asociados a la silicosis<br>Manifestaciones radiológicas en pacientes con silicosis<br>Vigilancia y seguimiento de pacientes en riesgo o con silicosis  |
| IMPACTO ESPERADO EN SALUD                 | Incremento en el número de médicos que realizan interrogatorio dirigido a detectar trabajadores que están o estuvieron expuestos a sílice<br>Incremento en el número de trabajadores con exposición potencial a sílice que reciben información del riesgo y medidas preventivas por parte del médico<br>Incremento en el número de trabajadores potencialmente expuestos a sílice derivados a medicina del trabajo<br>Implementación de programas de rehabilitación para pacientes con silicosis<br>Incremento en el número de trabajadores con silicosis o con antecedente de exposición que se encuentren en vigilancia y seguimiento médico integral  |
| METODOLOGÍA                               | Definición del enfoque de la GPC<br>Elaboración de preguntas clínicas<br>Métodos empleados para coleccionar y seleccionar evidencia<br>Protocolo sistematizado de búsqueda<br>Revisión sistemática de la literatura<br>Búsquedas de bases de datos electrónicas<br>Búsqueda de guías en centros elaboradores o compiladores<br>Búsqueda manual de la literatura<br>Número de Fuentes documentales revisadas: 25<br>Guías seleccionadas: 1 del período 2001 a 2009<br>Cohortes 01<br>Transversales 08<br>Reporte de casos 02<br>Revisión clínicas: 12<br>Editorial: 1<br>Validación del protocolo de búsqueda<br>Adopción de guías de práctica clínica Internacionales<br>Selección de las guías que responden a las preguntas clínicas formuladas con información sustentada en evidencia<br>Construcción de la guía para su validación<br>Respuesta a preguntas clínicas por adopción de guías<br>Análisis de evidencias y recomendaciones de las guías adoptadas en el contexto nacional<br>Respuesta a preguntas clínicas por revisión sistemática de la literatura y gradación de evidencia y recomendaciones<br>Emisión de evidencias y recomendaciones |
| MÉTODO DE VALIDACIÓN Y ADECUACIÓN         | Validación del protocolo de búsqueda<br>Método de Validación de la GPC: Validación por pares clínicos<br>Validación Interna: Instituto Mexicano del Seguro Social<br>Revisión externa :  |
| CONFLICTO DE INTERES                      | Todos los miembros del grupo de trabajo han declarado la ausencia de conflictos de interés en relación a la información, objetivos y propósitos de la presente Guía de Práctica Clínica  |
| REGISTRO Y ACTUALIZACIÓN                  | REGISTRO IMSS-382-10 _____ FECHA DE ACTUALIZACIÓN a partir del registro 2 a 3 años   |

PARA MAYOR INFORMACIÓN SOBRE LOS ASPECTOS METODOLÓGICOS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTA GUÍA PUEDE CONTACTAR AL CENETEC A TRAVÉS DEL PORTAL: [WWW.CENETEC.SALUD.GOB.MX](http://WWW.CENETEC.SALUD.GOB.MX)

## 2. PREGUNTAS A RESPONDER POR ESTA GUÍA

### 1. Prevención:

- 1.1. ¿Qué medidas preventivas se deben implementar para los trabajadores susceptibles de exposición al sílice?

### 2. Diagnóstico

- 2.1. ¿Qué parámetros se deben utilizar para medir la exposición a sílice?
- 2.2. ¿Cómo se manifiesta clínicamente la silicosis?
- 2.3. ¿Cómo se establece el diagnóstico de silicosis?
- 2.4. ¿Es suficiente con las radiografías de tórax o es necesaria la Tomografía Axial Computada?
- 2.5. ¿Qué imágenes se observan en la mayor parte de los casos?
- 2.6. ¿Las imágenes radiológicas correlacionan con el cuadro clínico?
- 2.7. ¿Cuál es la utilidad de las pruebas de función respiratoria?
- 2.8. ¿Está indicada la biopsia para el diagnóstico de silicosis?

### 3. Tratamiento

- 3.1. ¿Cuáles son las alternativas de tratamiento de la silicosis?
- 3.2. ¿Cuál es el seguimiento que debe darse a los pacientes que han estado expuestos al sílice?

### 3. ASPECTOS GENERALES

#### 3.1 ANTECEDENTES

Las neumoconiosis son enfermedades pulmonares producidas por polvo mineral en las que el tejido pulmonar es sustituido por colágeno. Su prevención se basa en medir el polvo respirable y disminuir su valor por debajo de un umbral límite. La acción fibrogénica del polvo puede producir lesiones puntuales (silicosis y neumoconiosis del carbón, etc) o difusas (asbestosis, neumoconiosis de metales duros etc.). El cuadro clínico-funcional varía en virtud de su extensión. En las neumoconiosis focales la sintomatología y la alteración funcional son discretas, permitiendo, en general, una buena calidad de vida y supervivencia, en oposición a las neumoconiosis difusas. Estas últimas presentan evoluciones parecidas a las enfermedades pulmonares intersticiales, de las cuales hay que distinguirlas. (Cocina, 2006)

Para el año 2000, según el estudio de carga global de enfermedad respiratoria no maligna debida a exposición ocupacional a material particulado se calcula que la neumoconiosis derivada de la exposición a sílice, asbestos y polvo de carbón ocasionó 30 000 muertes y 1 240 000 años de vida saludables perdidos (AVAD). La silicosis causó 9000 muertes y 490 000 años de vida saludables perdidos. (Driscoll et al, 2005)

#### 3.2 JUSTIFICACIÓN

En 2004, de las 6 759 enfermedades de trabajo informadas en el Instituto Mexicano del Seguro Social, 9.7% (662) se debió a casos de neumoconiosis, cifra que se considera baja si tomamos en cuenta que la población expuesta supera los 800 mil trabajadores sólo en las industrias de la construcción y fabricación de productos minerales, donde únicamente se califican 69 casos. Es importante resaltar que más de 98% de los casos calificados como neumoconiosis presentó incapacidad permanente, lo que pone en evidencia que el diagnóstico de este padecimiento se realiza en forma tardía, lo que genera alteraciones anatomo-funcionales irreversibles, las cuales se agravan a pesar del retirar de la exposición al trabajador.

En México existe un cálculo aproximado que estima que existen 480 000 trabajadores expuestos a sílice, y no se dispone de cifras precisas sobre el costo económico que para el país representan las enfermedades respiratorias producidas por el trabajo. A nivel internacional se ha disminuido la concentración de polvos de sílice y silicatos con la modernización en los procesos de extracción de minerales, a los métodos húmedos de perforación, así como la modificación en los procesos de trabajo en la fabricación de cemento en todas sus variedades. En México no se ha podido modificar esta situación en la industria de la construcción, en virtud de que esta actividad se realiza generalmente de manera manual y a que la capacitación sobre el riesgo que implica la exposición a estos agentes es insuficiente, aunado al bajo nivel educativo de los trabajadores, lo que ocasiona mayor exposición a polvos de cemento, arena cal y yeso. (López-Rojas P, 2006)

### 3.3 PROPÓSITO

Emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación) de la neumoconiosis por sílice o silicosis asociada con la exposición laboral.

### 3.4 OBJETIVO DE ESTA GUÍA

Incitar a los médicos para que realicen interrogatorio dirigido a detectar trabajadores que están o estuvieron expuestos a sílice.

Estimular a los médicos para que proporcionen información del riesgo y medidas preventivas trabajadores potencialmente expuestos a sílice.

Incremento en el número de derivados a medicina del trabajo.

Incremento en el número de trabajadores con silicosis o con antecedente de exposición que se encuentren en vigilancia y seguimiento médico integral.

### 3.5 DEFINICIÓN

Silicosis: es la neumoconiosis producida por la inhalación de dióxido de silicio, en sus formas cristalina y criptocristalina. El dióxido de silicio o sílice es un mineral abundante en el manto externo de la tierra, y por ello en la manipulación de su superficie es un poluyente habitual. Hoy día es difícil ver exposiciones puras a la sílice, pero es muy habitual que el dióxido de sílice acompañe a otros polvos, sobre todo en el ambiente laboral.

## 4. EVIDENCIAS Y RECOMENDACIONES

La presentación de la evidencia y recomendaciones en la presente guía corresponde a la información obtenida de GPC internacionales, las cuales fueron usadas como punto de referencia. La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas, corresponde a la información disponible organizada según criterios relacionados con las características cuantitativas, cualitativas, de diseño y tipo de resultados de los estudios que las originaron. Las evidencias en cualquier escala son clasificadas de forma numérica o alfanumérica y las recomendaciones con letras, ambas, en orden decreciente de acuerdo a su fortaleza.

Las evidencias y recomendaciones provenientes de las GPC utilizadas como documento base se gradaron de acuerdo a la escala original utilizada por cada una de las GPC. En la columna correspondiente al nivel de evidencia y recomendación el número y/o letra representan la calidad y fuerza de la recomendación, las siglas que identifican la GPC o el nombre del primer autor y el año de publicación se refieren a la cita bibliográfica de donde se obtuvo la información como en el ejemplo siguiente:

| <b>Evidencia / Recomendación</b>   | <b>Nivel / Grado</b> |
|--|----------------------|
| E. La valoración del riesgo para el desarrollo de UPP, a través de la escala de Braden tiene una capacidad predictiva superior al juicio clínico del personal de salud | 2++<br>(GIB, 2007)   |

En el caso de no contar con GPC como documento de referencia, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas a través del análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. La escala utilizada para la gradación de la evidencia y recomendaciones de éstos estudios fue la escala Shekelle modificada.

Cuando la evidencia y recomendación fueron gradadas por el grupo elaborador, se colocó en corchetes la escala utilizada después del número o letra del nivel de evidencia y recomendación, y posteriormente el nombre del primer autor y el año como a continuación:

| <b>Evidencia / Recomendación</b>   | <b>Nivel / Grado</b>                  |
|--|---------------------------------------|
| E. El zanamivir disminuyó la incidencia de las complicaciones en 30% y el uso general de antibióticos en 20% en niños con influenza confirmada | la<br>[E: Shekelle]<br>Matheson, 2007 |

Los sistemas para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones se describen en el Anexo 6.2.



**E**

Los resultados del estudio de Infante-Rivard (2005) demostró que los trabajadores incluidos en un programa de vigilancia médica tienen una manifestación clínica menos severa ante el diagnóstico que aquellos que no se incluyen en ningún tipo de programas (OR 0.60 IC<sub>95%</sub> 0.32-0.92)

**3**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

El trabajador expuesto o que vaya a exponerse por primera vez a sílice debe contar con información relacionada sobre los efectos adversos de la exposición, las medidas de prevención y la razón de los programas de vigilancia médica. Proporcionar información sobre lo siguiente:

Efectos en la salud de los contaminantes, de la co-exposición a otros agentes y del consumo del tabaco.

**R**

Los controles administrativos, en la fuente, en el medio y en el individuo

El uso y mantenimiento de los elementos de protección personal, con énfasis en la protección respiratoria y en la ropa de trabajo.

**C**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

El propósito de las pruebas de tamiz y del sistema de vigilancia epidemiológica

Los beneficios de la participación en la protección de su salud

Los procedimientos del programa, en temas de la utilización, acceso y la confidencialidad de los resultados de las pruebas de tamiz

El proceso educativo debe hacerse en todos los niveles iniciando por el empleador, teniendo en cuenta la normatividad existente.

**R**

Se recomienda que a todo trabajador activo que se encuentre en puestos de riesgo de neumoconiosis y trabajadores que hayan estado, en el pasado, expuestos a riesgo de neumoconiosis, sean objeto de un programa de vigilancia médica, dirigido por personal médico y paramédico de los puestos de fábrica y en medicina familiar.

**C**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**E**

El tabaquismo contribuye a la obstrucción de la vía aérea con reducción de la relación  $VEF_1 / CVF$  en los trabajadores que han sido expuestos a sílice. Se ha reportado que los fumadores expuestos a sílice tienen mayor prevalencia de compromiso en la función pulmonar en comparación con similar exposición sin tabaquismo.

**2++**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

En trabajadores en riesgo de neumoconiosis o con enfermedad establecida se deben reconocer factores de riesgo y pronóstico individuales tales como el tabaquismo o la enfermedad respiratoria previa. Una vez detectados se deben tomar las medidas necesarias para su erradicación o control.

**B**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**E**

La silicosis se asocia con esclerodermia y artritis reumatoide. Se sospecha aunque la asociación no está totalmente establecida con lupus eritematoso, sistémico, vasculitis sistémica y estadio Terminal de insuficiencia renal.

**4**

*Rose C, 2009*

**✓/R**

En las empresas deberán implementarse los programas de vigilancia médica incluyendo acciones de prevención, detección y seguimiento de pacientes en riesgo o con silicosis.

**Puntos de Buena Práctica**

## 4.2 PREVENCIÓN SECUNDARIA

### 4.2.1 DETECCIÓN

#### 4.2.1.1 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

| Evidencia / Recomendación   | Nivel / Grado                                 |
|---|---|
| <p><b>E</b></p> <p>La silicosis puede ocurrir en muchas industrias y entornos de trabajo incluida la minería, explotación de canteras, albañilería, cerámica, manufacturas cristaleras, construcción o procesos que implican perforación, corte, y pulido del suelo. Aunque los niveles de exposición al polvo son generalmente más bajos en la superficie y minas a cielo abierto, la silicosis se produce también en este entorno, en particular entre los perforadores y sus asistentes. Los trabajadores de la fundición pueden tener una exposición significativa a la sílice en forma de aerosoles durante la manipulación de los moldes y el calentamiento de los mismos. (cuadro 1)</p> | <p><b>4</b></p> <p><i>Cocina RB, 2006</i></p> |

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <p><b>E</b></p> | <p>El cuarzo es un tipo de sílice. Se ha informado que el efecto nocivo para la salud es mayor cuando el sílice se somete a altas temperaturas y si es recientemente fracturado,</p>  | <p><b>4</b><br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>R</b></p> | <p>Para evaluar la toxicidad de la exposición al sílice se debe determinar si el paciente se expone a productos con sílice que ha sido recientemente fracturado y/o sometido a altas temperaturas</p>   | <p><b>C</b><br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>R</b></p> | <p>Determinar el tipo, grado y tiempo de exposición considerando el tiempo de latencia que se ha reportado para los diferentes tipos de silicosis. Para esto requiere información sobre el medio ambiente de trabajo y la exposición del trabajador.</p> <p>Los factores que determinan la prevalencia, latencia y progresión de la silicosis son:</p>  | <p><b>C</b><br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>E</b></p> | <p>Proporción de sílice en el polvo inhalado<br/>Porcentaje de partículas capaces de alcanzar el alvéolo<br/>Concentración de polvo en el aire (número de partículas o peso, por unidad de volumen)<br/>Duración de la exposición (años de trabajo)</p>   | <p><b>4</b><br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>R</b></p> | <p>Para evaluar la exposición se deberá considerar el ambiente del trabajo (espacios abiertos o cerrados), los sistemas de control instalados (ventilación industrial, humectación), la concentración de las partículas en el aire respirable, el tamaño y la forma de las partículas y la duración de la exposición.</p> <p>Considerar el efecto aditivo o exposición simultanea a otros polvos o humos aspectos como los hábitos del trabajador en su área laboral y el tipo y uso de los elementos de protección personal.</p>                               | <p><b>C</b><br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>E</b></p> | <p>Ciertos materiales y procesos utilizados en los laboratorios dentales ponen en riesgo los técnicos. Durante 1994 - 2000, los programas de vigilancia de enfermedad profesional en cinco estados de Norte América identificaron nueve casos confirmados de silicosis entre las personas que trabajaban en los laboratorios dentales</p> <p>Orientación para el control de la exposición a sílice en ambientes de laboratorio dental está disponible en <a href="http://www.state.nj.us/health/eoh/survweb">http://www.state.nj.us/health/eoh/survweb</a>.</p> | <p><b>3</b><br/><i>Rosenman KD,2004</i><br/><i>Hoz R, 2004</i></p>                                   |

✓/R

El médico de primer contacto debe interrogar sobre las posibles fuentes laborales y no laborales de exposición.

En caso de sospecha enviar a medicina del trabajo y a neumología.

En los puestos de fábrica se deben realizar exámenes de ingreso a los trabajadores que iniciarán labores.

**Puntos de Buena Práctica**

E

Los valores límites permisibles que se utilizan para evaluar la exposición ocupacional a polvos de sílice y su carcinogénesis son determinados por los siguientes organismos internacionales con base en estudios realizados en animales de experimentación y en la evidencia epidemiológica existente.

ACGIH, NIOSH, OSHA y los de la Republica Federal de Alemania.

Estos criterios no necesariamente coinciden en el valor límite permisible.

4

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

R

El valor límite permisible utilizado deberá ser el que más favorezca a la salud del trabajador considerando lo siguiente:

Polvo de sílice: para polvos minerales que tengan sílice libre cristalina inferior al 1% en peso, se recomienda utilizar el valor vigente establecido por la ACGIH para polvo respirable al momento de la medición. Para el año 2006 este valor es de  $3 \text{ mg/m}^3$

Para polvos minerales que tengan sílice libre cristalina igual o superior al 1% en peso se recomienda utilizar el valor de ACGIH vigente al momento de la medición. Para el año 2006 este valor es de  $0.025 \text{ mg/m}^3$  en fracción respirable. Se sugiere considerar también la clasificación 1 de carcinogénesis asignada por la IARC (cancerígeno en humanos). El valor límite debe ajustarse según el porcentaje (%) de sílice libre contenido en la masa de polvos minerales.

Los valores indicados deben ser revisados anualmente, según publicación periódica de los organismos citados.

C

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

Mediante estudios de cohortes retrospectivas se determinó que existe un efecto de “exposición-respuesta” para la exposición acumulada a polvo total y el desarrollo de silicosis. Esta relación exposición-respuesta depende de:

**E**

- a) La concentración del polvo en el aire, b) La dosis de exposición acumulada (suma de la concentración en el aire y la duración de la exposición), c) Tiempo de permanencia (cantidad de tiempo que el polvo ha permanecido en los pulmones). Parece ser que la exposición a concentraciones bajas durante un periodo prolongado causa una enfermedad menos grave que la exposición a concentraciones altas durante un periodo corto.

**2++**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Para determinar con suficiencia el riesgo de adquirir silicosis se recomienda calcular el “índice de exposición acumulada, ajustar los valores límites permisibles, cuando las jornadas de trabajo son diferentes a las 8 horas día o 40 horas semana.

**B**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

#### 4.2.1.2 DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y AUXILIARES DEL DIAGNÓSTICO

|          | <b>Evidencia / Recomendación</b>   | <b>Nivel / Grado</b>               |
|----------|--|------------------------------------|
| <b>E</b> | Por anatomía patológica se definen dos formas de silicosis crónica: la silicosis simple (lesiones nodulares menores de 1 cm de diámetro) y la silicosis complicada o fibrosis masiva progresiva (FMP) (masas conglomeradas con lesiones superiores a un cm.)     | <b>4</b><br><i>Cocina RB, 2006</i> |
| <b>E</b> | El tiempo de exposición para adquirir la silicosis simple va de 15 a 30 años, puede ser asintomática o manifestarse como una bronquitis industrial (tos y expectoración crónica). La progresión de la enfermedad puede no correlacionarse con el cuadro clínico. | <b>4</b><br><i>Cocina RB, 2006</i> |

- E** La silicosis crónica se desarrolla 10 a 30 años posterior al inicio de la exposición. Es frecuente que se manifieste por primera vez radiográficamente tiempo después que inclusive ha cesado la exposición. En la mayoría de los casos se trata de silicosis simple y en pocos casos es FMP. Se ha descrito también una forma acelerada de silicosis que se desarrolla dentro de los 10 años del inicio de la exposición. Se asocia a exposición de alto nivel a sílice. Su diferencia con la silicosis crónica radica en su menor tiempo de latencia y mayor tendencia a evolucionar a FMP. 4  
*Roce C, 2009*  
*Rees D, 2007*
- R** Las manifestaciones clínicas de la silicosis crónica y acelerada son variables. Pueden ser asintomáticos y presentar anormalidades radiológicas. En los sintomáticos se presenta tos crónica y disnea de esfuerzo cada vez más frecuentes y graves con empeoramiento de imágenes radiológicas. La exploración física puede no detectar alteración, o bien presentar estertores crepitantes finos, gruesos (frecuentemente al final de la inspiración), roncus y sibilancias.
- R** El diagnóstico de silicosis incluye 3 elementos:  
Antecedente de exposición suficiente para causar el grado de enfermedad y la latencia adecuada en el momento de la primera exposición B  
Radiografía de tórax que muestra opacidades características *Rose C, 2009*  
Descartar diagnósticos diferenciales
- E** Otros padecimientos que pueden dar imágenes pulmonares nodulares múltiples:  
Metástasis, granulomas, nódulos linfáticos intraparenquimatosos, linfomas no Hodgkin, en pacientes con VIH sarcoma de Kaposi. 4  
Procesos infecciosos como abscesos, embolias sépticas, padecimientos micóticos (histoplasmosis, criptococosis, aspergilosis, coccidioidomicosis). *Mandel J, 2009*  
Malformaciones pulmonares arteriovenosas

**E**

La FMP se asocia con síntomas más severos que la silicosis simple. Presentan insuficiencia respiratoria, incluyendo el atropamiento de aire y enfisema. Los signos de insuficiencia respiratoria crónica y cor pulmonale pueden estar presentes. No se auscultan estertores por los cambios intersticiales. No se asocia específicamente con hipocratismo digital, si se presenta se debe buscar otra etiología e inclusive evaluar hipoxemia y otras complicaciones incluyendo malignidad.

**4**  
*Rose C, 2009*

**E**

Se han descrito los siguientes factores de riesgo para la aparición de fibrosis masiva progresiva en silicosis.  
Alto nivel de exposición a dióxido de silicio.  
Gran profusión de de las opacidades pequeñas  
Infecciones por mycobacterias  
Colagenosis (artritis reumatoide, lupus eritematoso, esclerodermia, dermatomiositis).

**4**  
*Cocina RB, 2006*

**R**

En pacientes que presentan enfermedades de la colágena, o antecedentes de infecciones por mycobacterias aconsejar evitar ocupaciones de riesgo.

**B**  
*Cocina RB, 2006*

**E**

La prevalencia de la tuberculosis relacionada con el sílice se ve agravada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) en los países de bajos ingresos

**4**  
*Rees D, 2007*

**R**

Proporcionar tratamiento para la tuberculosis latente, en personas expuestas o que hayan estado expuestas a silicosis

**B**  
*Rees D, 2007*

**E**

Se sospecha que la silicosis de los nódulos linfáticos se presenta antes que en el parénquima pulmonar.

**2+**  
*Cox-Ganser JM, 2009*

**E**

Con un diseño para validación de pruebas diagnósticas se determinó que los niveles séricos de proteínas de células claras y proteína surfactante D pueden ser de utilidad para el diagnóstico de silicosis en estadio temprano y ayudar a reconocer su fisiopatología.

**1b**  
*Shi-Xin W, 2007*

**E**

Se ha sugerido que la proteína p53 puede ser útil como biomarcador para identificar trabajadores expuestos a sílice con alto riesgo de desarrollar cáncer.

**1b**  
*Shaham J, 2007*

**R**

El diagnóstico de silicosis se basa en la evidencia de la exposición y los hallazgos radiológicos interpretados con la técnica OIT V2000. Recordar que hay casos en que los hallazgos radiológicos no son consistentes con los síntomas o con la historia de exposición. En estos casos se recomiendan pruebas histopatológicas o imagenológicas. Las primeras no son las más recomendadas aunque sean confirmatorias por tener un carácter invasivo, por tanto se da preferencia a la TA o TACAR si se cuenta con el recurso y no como pruebas de primera elección.

**B**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Se indican pruebas de función pulmonar como capacidad de difusión de monóxido de carbono (DCO), prueba de ejercicio, elasticidad pulmonar y pruebas funcionales de pequeñas vías aéreas cuando se requiere, si se cuenta con el recurso y no como pruebas de primera elección

Realizar una evaluación complementaria en el diagnóstico de la enfermedad

Evaluar el nivel de afectación y progresión de la enfermedad

Determinación de la capacidad laboral de los individuos.

Detección de pacientes susceptibles por ejemplo asmáticos, bronquíticos y enfisematosos.

Para estudios epidemiológicos.

Aunque la biopsia trans-bronquial o abierta es un método de confirmación diagnóstica no se justifica ya que no aporta ventajas terapéuticas.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Mediante las pruebas de función pulmonar, en neumología, se debe determinar la respuesta al uso de broncodilatador inhalado, volúmenes pulmonares, difusión, gases arteriales o prueba de ejercicio cardiopulmonar.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Los marcadores para enfermedades del tejido conectivo no se recomiendan por su bajo valor predictivo. La evidencia aun no es suficiente para recomendar biomarcadores.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

#### 4.2.1.3 EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

Evidencia / Recomendación

Nivel / Grado

**E**

Radiográficamente hay 2 presentaciones principales de silicosis crónica:  
 La silicosis simple y la fibrosis masiva progresiva

**4**  
*Rees D, 2007*

**E**

La silicosis simple se observa como una profusión de pequeñas opacidades nodulares (menos de 10 mm). Son generalmente redondeados pero pueden ser irregulares y se distribuyen principalmente en ápices pulmonares. Fibrosis masiva progresiva cuando las opacidades aumentan de tamaño y se unen formando grandes conglomerados se localizan principalmente en la parte alta y media del pulmón. Se acompañan de fibrosis que puede dar retracción del hilio. Con frecuencia se presentan adenopatías hiliares con calcificación importante. Estas opacidades pueden ser asimétricas y simular un proceso neoplásico. En enfermedad avanzada se puede presentar cavitación por la misma evolución de la silicosis o bien por infección concomitante con micobacterias.

**4**  
*Rees D, 2007*  
*Rev clin*

**E**

Aunque se considera que la tele de tórax es suficiente para el diagnóstico de silicosis, se ha demostrado que la tomografía computarizada de alta resolución mejora la sensibilidad y reduce significativamente la variabilidad entre observadores en comparación con la radiografía convencional. Para evaluar la fibrosis masiva progresiva y la silicosis enfisematosa es claramente superior la tomografía computada y la de alta resolución en comparación con la tele de tórax.

**1b**

*Ooi GC, 2003  
Transversal de pba dx*

**E**

Fortalezas del sistema de la OIT para la lectura de la radiografía de tórax:

Está estandarizada

Es una evaluación semi-cuantitativa de la extensión de la anormalidad

Se ha validado por correlación con especímenes de autopsia con compromiso fisiológico

Tiene valor pronóstico

Limitaciones de éste sistema:

La correlación entre las medidas de profusión y el grado de compromiso fisiológico son débiles

Variación entre observadores

No permite calificar las opacidades en vidrios esmerilados o alveolares.

Es insensible a las formas más leves de neumoconiosis

Dificultad en la evaluación de lesiones límite (0/1-1/0)

No es un método que se pueda utilizar en forma aislada en la evaluación de la neumoconiosis

**2**

*Guía de Atención Integral  
Basada en la Evidencia  
para Neumoconiosis, 2009*

**R**

El diagnóstico de silicosis se basa en la evidencia de la exposición y los hallazgos radiológicos interpretados con la técnica OIT V2000. Hay casos en que los hallazgos radiológicos no son consistentes con los síntomas o con la historia de exposición. En estos casos se recomiendan pruebas histopatológicas o imagenológicas. Las primeras no son las más recomendadas aunque sean confirmatorias por tener un carácter invasivo, por tanto se da preferencia a la TA o TACAR.

**B**

*Guía de Atención Integral  
Basada en la Evidencia  
para Neumoconiosis, 2009*

4.2.1.4 PRUEBAS DE FUNCIÓN RESPIRATORIA

| Evidencia / Recomendación   | Nivel / Grado                                |
|---|--|
| <p><b>E</b> Se ha reportado que los trabajadores expuestos a sílice cristalina respirable pueden presentar pruebas de función pulmonar alterada inclusive sin evidencias radiográficas.</p>   | <p><b>4</b><br/><i>Hnizdo E, 2003</i></p>    |
| <p><b>E</b> En un estudio de 1028 trabajadores de la fundición sin anomalías radiográficas en tórax, se determinó que se presenta una disminución de 1.1 ml por año de VEF1 por cada mg por metro cúbico del promedio de exposición al sílice. Muestra evidencia de la asociación entre el nivel de exposición de sílice y las pruebas funcionales respiratorias alteradas inclusive en niveles aceptados por la OSHA.<br/>Reporta evidencia de que el tabaquismo es un factor de riesgo y mal pronóstico para la silicosis.</p>  | <p><b>2++</b><br/><i>Hertzberg, 2002</i></p> |
| <p><b>R</b> Reducir los niveles permisibles de sílice e incrementar los esfuerzos para abandono de la utilización del tabaco entre los trabajadores expuestos.</p>  | <p><b>A</b><br/><i>HERTZBERG, 2002</i></p>   |
| <p><b>E</b> La presencia de hallazgos radiográficos inclusive leves, de silicosis se asocia generalmente con alteración de la función pulmonar.<br/>Por espirometría se observa un patrón mixto restrictivo, obstructivo con disminución de la VEF1 y la relación VEF1/FVC.<br/>En términos generales el empeoramiento de la imagen radiológica se asocia a mayor alteración de la función respiratoria. La fibrosis masiva progresiva se acompaña de la peor función pulmonar incluyendo disminución de la elasticidad, disminución de la VEF1 y la relación FEV1/FVC y la disminución de la capacidad de difusión.<br/>Se observó también que en los fumadores se encuentra mayor afección pulmonar en comparación con los no fumadores. (cuadro 2)</p> | <p><b>1B</b><br/><i>WANG, XR, 2000</i></p>   |

**E**

En un estudio transversal de 440 trabajadores de granito se observó que la FEV1 se correlaciona negativamente con efecto dosis-respuesta con los mg/m<sup>3</sup> año de exposición al sílice y que el tabaquismo tiene una acción sinérgica con el sílice.

**3**  
*REGO G, 2008*

**R**

EN PERSONAS EXPUESTAS AL SÍLICE AUN EN NIVELES PERMITIDOS SE DEBEN REALIZAR ACCIONES PARA EVITAR EL INICIO Y LA PERSISTENCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL TABACO.

**B**  
*REGO G, 2008*

**R**

Las pruebas de función respiratoria no son útiles para el diagnóstico pero si para evaluación integral del paciente y para control subsecuente.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

#### 4.2.2 CONDICIONES ASOCIADAS A LA SILICOSIS

##### Evidencia / Recomendación

##### Nivel / Grado

**E**

De 110 pacientes con silicosis demostrada por biopsia con un seguimiento promedio de 14 años 12 (11%) presentaron derrame pleural y 64 engrosamiento pleural (58%). El engrosamiento se asoció a la mayor severidad de la enfermedad.

**1b**  
*Arakawa H, 2005*

**E**

La tuberculosis (TB) es debe sospechar cuando un paciente con silicosis presenta deterioro del estado general, empeoramiento de insuficiencia respiratoria, o cambios en la radiografía de tórax. La cavitación de una lesión PMF es un hallazgo frecuente.

**4**  
*Blumberg HM, 2000*

**E**

Se ha demostrado la asociación entre la silicosis y las infecciones tuberculosas y no tuberculosas causadas por mycobacterias

**4**  
*Rose C, 2009*

**R**

En los pacientes con silicosis establecida, o con exposición prolongada a sílice, realizar la prueba cutánea de la tuberculina utilizando derivado proteico purificado (PPD).

Una reacción PPD > 10 mm se considera positivo en esta población. Determinar si existe tuberculosis mediante técnicas microbiológicas si se documenta un PPD+ ya que la silicosis puede enmascarar los cambios radiológicos de la tuberculosis.

**B**  
*Blumberg HM, 2000*

**E**

La National Agency for Research on Cancer (IARC) determinó en 1997 que existía suficiente evidencia que demostró el poder carcinogénico del sílice. A partir de entonces se sigue acumulando evidencia en el mismo sentido

**4**  
*Rose C, 2009*

**E**

La silicosis se asocia con esclerodermia y artritis reumatoide.

Se sospecha aunque la asociación no está totalmente establecida con lupus eritematoso, sistémico, vasculitis sistémica y estadio Terminal de insuficiencia renal.

**4**  
*Rose C, 2009*

**R**

En todo paciente con antecedente o exposición activa a sílice se debe descartar cáncer de pulmón, infecciones tuberculosas y no tuberculosas por mycobacterias y enfermedades de la colágena.

**B**  
*Rose C, 2009*

**R**

La American Thoracic Society, Center for Disease Control y la Infectious Disease Society American Statement Treatment of Tuberculosis pueden ser consultados en:

[www.thoracic.org / secciones / publications / estados / index.html](http://www.thoracic.org/secciones/publications/estados/index.html)

**B**  
*Rose C, 2009*

4.2.3 TRATAMIENTO

| Evidencia / Recomendación             | Nivel / Grado  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <p><b>E</b></p>                       | <p>Los resultados de los estudios de Hnizo (2003) y Rosenbert (2005) muestran que el control de las condiciones ambientales de exposición que han sido implementados en la mayoría de los países desarrollados durante el último siglo, ha dado como resultado una dramática disminución de la morbilidad y la mortalidad por silicosis y la tuberculosis asociada con la exposición al polvo de sílice.</p> | <p>3<br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>E</b></p>                       | <p>El tratamiento con glucocorticoides se ha utilizado en un intento de interrumpir la inflamación que conduce a la silicosis progresiva, pero hasta el momento no se ha demostrado su efectividad.<br/>El trasplante de pulmón se ha utilizado para personas con silicosis en etapa final, sin embargo se deberán consultar las directrices generales para la selección de beneficiarios.</p>               | <p>4<br/><i>Rose C, 2009</i></p>  |
| <p><b>E</b></p>                       | <p>Experimentalmente, aun no se ha probado su utilidad clínica ni efectos adversos, se han propuesto el lavado broncoalveolar completo, administración de piridina N-óxido de polivinilo, inhalación de aluminio y la administración de tetrandrine</p>  | <p>3<br/><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |
| <p><b>E</b></p>                       | <p>No existe un tratamiento específico para la silicosis, se utiliza tratamiento sintomático incluyendo broncodilatadores, antibióticos para tratamiento de las infecciones respiratorias, y si se documenta hipoxemia, suplementación de oxígeno para prevenir los efectos de la hipoxemia crónica.</p>   | <p>4<br/><i>Cocina RB, 2006</i></p>   |
| <p>Evitar la exposición al sílice</p> |  |   |

**R**

Las alternativas de manejo son básicamente de soporte e incluirán oxigenoterapia si hay desaturación, antibióticos en casos de infección sobreagregada (bacteriana o por tuberculosis), vacunación contra influenza y neumococo. Ejercicio y programas de cese de tabaquismo

**C**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**E**

El comité conjunto American Thoracic Society-European Respiratory Society considera que un programa de rehabilitación pulmonar es una intervención integral, multidisciplinaria basada en la evidencia para los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas quienes son sintomáticos y tienen frecuentemente un deterioro en la realización de sus actividades diarias.

**4**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

Los programas de rehabilitación pulmonar, aunque se han enfocado a enfermedades pulmonares obstructivas, han demostrado reducir la disnea, incrementar el desempeño ante el ejercicio físico y mejorar la calidad de vida.

Aunque no existen guías específicas para rehabilitación en silicosis se sugiere que el programa incluya lo siguiente, teniendo en cuenta que cada uno de los componentes tendrá que estar apoyado en la evaluación individual del paciente, en la experiencia y el conocimiento del equipo tratante:

Evaluación del paciente.

**R**

Entrenamiento en ejercicio físico  
Intervención nutricional.

**C**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

Educación en busca de auto-manejo y auto-eficiencia y que incluya abandono del hábito tabáquico. Adicionalmente la formación y el desarrollo de habilidades para realizar otra actividad laboral.

Soporte psicológico y social.

Estos programas de rehabilitación requieren de la participación activa del paciente, la familia y del grupo de salud que apoya el tratamiento.

## 4.3 VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

| Evidencia / Recomendación   | Nivel / Grado   |
|---|---|
| <p><b>E</b> Los cuestionarios de síntomas respiratorios han demostrado ser de utilidad en la evaluación de los trabajadores expuestos. Son los instrumentos más utilizados en epidemiología respiratoria. Existen varios cuestionarios validados.</p> <p>Fortalezas del sistema de la OIT para la lectura de la radiografía de tórax:</p> <p><i>Está estandarizada</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una evaluación semi-cuantitativa de la extensión de la anormalidad</li> <li>• Se ha validado por correlación con especímenes de autopsia con compromiso fisiológico</li> <li>• Tiene valor pronóstico</li> </ul> | <p><b>3</b></p> <p><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p>   |
| <p><b>E</b></p> <p><i>Limitaciones de éste sistema:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La correlación entre las medidas de profusión y el grado de compromiso fisiológico son débiles</li> <li>• Variación entre observadores</li> <li>• No permite calificar las opacidades en vidrio esmerilado o alveolares.</li> <li>• Es insensible a las formas más leves de neumoconiosis</li> <li>• Dificultad en la evaluación de lesiones límite (0/1-1/0)</li> <li>• No es un método que se pueda utilizar en forma aislada en la evaluación de la neumoconiosis</li> </ul>  | <p><b>2</b></p> <p><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p>   |
| <p><b>E</b> Se ha identificado la silicosis como un factor de riesgo para tuberculosis, aún después de finalizada la exposición a sílice.</p>   | <p><b>2++</b></p> <p><i>Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009</i></p> |

La monitorización periódica del PPD es útil para detectar la tuberculosis latente y activa. Para diagnóstico de tuberculosis latente se recomienda primariamente la prueba de tuberculina.

Teniendo en cuenta que pueden existir falsos positivos y la baja sensibilidad de la prueba en pacientes inmuno-comprometidos, la definición de la tuberculina positiva varía de acuerdo al riesgo del sujeto que se está evaluando., Este grupo de alto riesgo (o alta probabilidad de TB pre-tuberculina), se considera una induración de 10 mm como diagnóstica de TB latente.

Otras pruebas utilizadas en el diagnóstico de tuberculosis hacen referencia al uso de QuantiFERON-TB o al QFT-G las cuales son más costosas que la tuberculina, pero con mayor sensibilidad y especificidad (aprobados por la FDA, 2005). Esta prueba busca determinar la liberación de interferón y de células T cuando son expuestas a antígenos de mycobacterias tales como (ESAT) 6 o (CFP) 10, las cuales no se encuentran en la vacuna de BCG. El QFT-G se aprobó como una ayuda para el diagnóstico de tuberculosis latente y enfermedad tuberculosa, mientras que el QFT fue aprobado solo como ayuda en el diagnóstico de tuberculosis latente.

**E****2++**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

Aunque la disminución clínicamente significativa en los valores de espirometría no se observan típicamente en los estados tempranos de la silicosis simple, los estudios han mostrado que la prevalencia de defectos ventilatorios obstructivos es mayor en los trabajadores expuestos a sílice, aún en la ausencia de silicosis y luego de descontar el tabaquismo. Se ha observado que a medida que se incrementa la extensión de la enfermedad se ve reflejada en los resultados. Los parámetros espirométricos pueden ser tomados para ser evaluados en relación a sus valores predictivos y también se pueden evaluar longitudinalmente para determinar si los cambios en el tiempo son excesivos. Pueden encontrarse alteraciones mixtas en formas avanzadas de la silicosis que pueden confundirse con las alteraciones provocadas por la Enfermedad Obstructiva Crónica. En la fibrosis masiva progresiva se produce una severa restricción, pérdida de la distensibilidad e hipoxemia.

**E****3**

*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

## Valoración inicial

En trabajadores expuestos a sílice se recomienda lo siguiente:

**R**

- a) Historia médica y ocupacional detallada (incluyendo lista de todos los oficios desempeñados considerando los del presente empleo, una descripción de todas las tareas y de las exposiciones y una descripción de todos los elementos de protección personal que ha utilizado) (cuadro 3)
  - b) Examen físico con énfasis en el sistema respiratorio
  - c) Cuestionario de síntomas respiratorios estandarizado
  - d) Radiografía de tórax según criterios de la OIT para la toma y la interpretación
  - e) Espirometría según parámetros de la American Thoracic Society.
  - f) Prueba de tuberculina
- Las Radiografías deben ser interpretadas por profesionales entrenados en la técnica de lectura de la OIT y preferiblemente por lectores "B" certificados.

**B**  
uso de radiografías y monitoreo de tuberculosis

**C**  
Para las demás medidas.  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

## Valoraciones periódicas:

**R**

Realizar una evaluación al primer año de exposición (la silicosis aguda y la tuberculosis pueden desarrollarse en un corto periodo de tiempo). A partir del segundo año y hasta el décimo de exposición debe hacerse un seguimiento periódico cada tres años y después del décimo año, se hará cada dos años. El contenido y los criterios de estos seguimientos deberán ser similares a los de la evaluación inicial.

**B**  
uso de radiografías y monitoreo de tuberculosis

**C**  
Para las demás medidas.  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

## Evaluación final

**R**

Cuando el trabajador se retira del sitio de trabajo o de la exposición. Evaluación pos ocupacional, con las mismas características del examen inicial. Si al momento de esta evaluación no han transcurrido más de 6 meses desde el último examen de seguimiento, se recomienda más de 6 meses desde el último examen de seguimiento, se recomienda omitir la toma de la radiografía de tórax.

**B**  
uso de radiografías y monitoreo de tuberculosis

**C**  
Para las demás medidas.  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Todos los trabajadores que hayan estado expuestos deberán ser incluidos en un programa de seguimiento posterior a la finalización de la exposición. Su periodicidad será definida de acuerdo con el criterio médico y su contenido mínimo deberá ser:  
 Cuestionario de síntomas respiratorios  
 Historia clínica completa en la que se explore sobre los hábitos y las exposiciones ambientales  
 Seguimiento a la tuberculosis a través de la aplicación de la tuberculina  
 Radiografía de tórax y de espirometría deberá ser determinada por el médico.

**B**  
*uso de radiografías y monitoreo de tuberculosis*

**C**  
*Para las demás medidas. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Deben implementarse las medidas anti-tabáquicas en los programas de seguimiento.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

**R**

Cuando se detecte un caso de neumoconiosis en una empresa debe hacerse búsqueda activa de otros casos entre los trabajadores expuestos y evaluar las medidas de control implementadas, realizar la clasificación de los Grupos de Exposición Similar.

**C**  
*Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, 2009*

#### 4.4 REFERENCIA

|                   | Evidencia / Recomendación   | Nivel / Grado                          |
|-------------------|---|--|
| <p><b>✓/R</b></p> | <p>En el caso de detectarse datos de sospecha mediante la vigilancia y seguimiento, en cualquiera de los momentos de evaluación (ver algoritmo), el trabajador deberá ser enviado a neumología para completar evaluación y definir seguimientos posteriores.</p> <p>En el paciente con silicosis cuando se sospechen complicaciones asociadas al padecimiento en el lapso de las visitas de seguimiento se deberá realizar el envío a neumología y, si el paciente continúa con una relación laboral que lo requiera, a medicina del trabajo.</p> | <p><b>Puntos de Buena Práctica</b></p> |
| <p><b>✓/R</b></p> | <p>De neumología se referirá al primer nivel de atención con indicaciones precisas, que incluyan estudios de laboratorio y gabinete, periodicidad e indicaciones para interconsultas, para el seguimiento a largo plazo.</p>  | <p><b>Puntos de Buena Práctica</b></p> |

✓/R

Los médicos de empresa deben referir a primer nivel de atención los trabajadores en que exista sospecha de silicosis.

**Puntos de Buena Práctica**

✓/R

La vigilancia médica de los pacientes con silicosis se llevará a cabo en primer nivel de atención de donde se realizaran los envíos a los servicios correspondientes de acuerdo al algoritmo.

**Puntos de Buena Práctica**

En los puestos de fábrica también deberá llevarse la detección y seguimiento de estos pacientes y los envíos a primer nivel de atención.

✓/R

En todos los casos en que se establezca el diagnóstico de silicosis el paciente deberá ser enviado a medicina del trabajo para evaluación y dictamen.

**Puntos de Buena Práctica**

#### 4.5 DÍAS DE INCAPACIDAD

**Evidencia / Recomendación**

**Nivel / Grado**

✓/R

Para determinar la incapacidad permanente originada por la inhalación de polvos inorgánicos es necesario apegarse estrictamente a lo dispuesto en el artículo 514, fracciones 369 a 375 de la Ley Federal del Trabajo y los criterios que deberán utilizarse para cuantificar el porcentaje de la pérdida de la función pulmonar se harán con base en la valoración clínica del paciente, en el estudio radiográfico y el estudio funcional respiratorio, ya que a pesar de que no existe correlación radiográfica-funcional estrecha cuando se utilizan juntos los criterios clínico, radiográfico y funcional, la correlación es muy estrecha.

**Puntos de Buena Práctica**

Nota: En caso de duda por existir falta de correlación clínica-radiográfica-funcional marcada, deberá establecerse el grado de incapacidad funcional con base al resultado de la prueba de función respiratoria

Es importante resaltar que tanto la calificación de las enfermedades de trabajo como la dictaminación de las incapacidades permanentes (parcial y total) son funciones exclusivas del Médico especialista en Medicina del Trabajo de los Servicios de Salud en el Trabajo del IMSS. (cuadro 4)

## 6. ANEXOS

### 6.1 PROTOCOLO DE BÚSQUEDA

Se formularon preguntas clínicas concretas y estructuradas según el esquema paciente-intervención-comparación-resultado (PICO) sobre: diagnóstico, tratamiento, vigilancia y seguimiento de neumoconiosis por sílice.

Se estableció una secuencia estandarizada para la búsqueda de Guías de Práctica Clínica, a partir de las preguntas clínicas formuladas sobre dispepsia, en las siguientes bases de datos: Fistera, Guidelines International Networks, Ministry of Health Clinical Practice Guideline, National Guideline Clearinghouse, National Institute for Health of Clinical Excellence, National Library of Guidelines, New Zealand Clinical Guidelines Group, Primary Care Clinical Practice Guidelines y Scottish Intercollegiate Guidelines Network.

Se identificaron dos GPC relacionadas, una sobre silicosis, que no fue incluida por no encontrarse actualizada y la otra sobre neumoconiosis. Ésta última se utilizó como base para la adaptación de la presente guía

National Institute for Occupational Safety and Health guidelines on controlling silica dust from foundry casting-cleaning operations can be found in [Appl Occup Environ Hyg 1999 Mar;14\(3\):155](#)

Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, actualizada a Diciembre de 2006 <http://www.ladep.es/abreenlace.asp?idenlace=310>

Se actualizó mediante la búsqueda bibliográfica en OVID, MEDLINE, SCIENCE DIRECT, MDConsult y Tripdatabase. (enero 2010)

Para las recomendaciones no incluidas en las guías de referencia el proceso de búsqueda se llevo a cabo en: Medical disability advisor, PubMed, Cochrane Library, utilizando los términos y palabras clave; silica, silicosis, workers disease, workers exponed to silica, Occupational disease, pneumoconiosis en idioma inglés y español, publicados a partir del 2000.

En caso de controversia de la información y resultados reportados en los estudios, las diferencias se discutieron en consenso y se empleo el formato de juicio razonado para la formulación de recomendaciones. Se marcaron con el signo ✓ y recibieron la consideración de práctica recomendada u opinión basada en la experiencia clínica y alcanzada mediante consenso.

## 6.2 SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA Y FUERZA DE LA RECOMENDACIÓN

### Criterios para gradar la evidencia

El concepto de Medicina Basada en la Evidencia (MBE) fue desarrollado por un grupo de internistas y epidemiólogos clínicos, liderados por Gordon Guyatt, de la Escuela de Medicina de la Universidad McMaster de Canadá<sup>1</sup>. En palabras de David Sackett, *“la MBE es la utilización consciente, explícita y juiciosa de la mejor evidencia clínica disponible para tomar decisiones sobre el cuidado de los pacientes individuales”* (Evidence-Based Medicine Working Group 1992, Sackett DL et al, 1996).

En esencia, la MBE pretende aportar más ciencia al arte de la medicina, siendo su objetivo disponer de la mejor información científica disponible —la evidencia— para aplicarla a la práctica clínica (Guerra Romero L, 1996)

La fase de presentación de la evidencia consiste en la organización de la información disponible según criterios relacionados con las características cualitativas, diseño y tipo de resultados de los estudios disponibles. La clasificación de la evidencia permite emitir recomendaciones sobre la inclusión o no de una intervención dentro de la GPC (32speci AJ et al, 2006)

Existen diferentes formas de gradar la evidencia (Harbour R 2001) en función del rigor científico del diseño de los estudios pueden construirse escalas de clasificación jerárquica de la evidencia, a partir de las cuales pueden establecerse recomendaciones respecto a la adopción de un determinado procedimiento médico o intervención sanitaria (Guyatt GH et al, 1993). Aunque hay diferentes escalas de gradación de la calidad de la evidencia científica, todas ellas son muy similares entre sí.

A continuación se presentan las escalas de evidencia de cada una de las GPC utilizadas como referencia para la adopción y adaptación de las recomendaciones.

**CLAVES PARA ESTABLECER LA EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN**

| Niveles de evidencia   |   |
|------------------------|---|
| 1++                    | Alta calidad metaanálisis, revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorios (ECA) ó ECA con un bajo riesgo de sesgo  |
| 1+                     | Metaanálisis bien conducidos, revisiones sistemáticas de ECA ó ECA con bajo riesgo de sesgo   |
| 1-                     | Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ECA ó ECA con un alto riesgo de sesgo  |
| 2++                    | Alta calidad revisiones sistemáticas de estudios de cohorte ó casos y controles   |
| 2+                     | Alta calidad estudios de cohorte ó casos y control con muy bajo riesgo de confusión ó sesgo y alta probabilidad de que la relación es causal  |
| 2-                     | Estudios de cohorte o casos y controles bien conducidos con un bajo riesgo de confusión o sesgo y una moderada probabilidad de que la relación es causal  |
| 2-                     | Estudios de cohorte o casos y controles bien conducidos con un alto riesgo de confusión o sesgo y riesgo significativo de que la relación no es causal  |
| 3                      | Estudios no analíticos (reporte de casos, serie de casos)   |
| 4                      | Consenso formal, opinión de expertos  |
| Grado de recomendación |   |
| A                      | <b>La recomendación se apoya en evidencia de alto nivel</b><br>La evidencia consiste en resultados de estudios de diseño adecuada para responder la pregunta de interés-<br>En consecuencia hay razones muy firmes para suponer que los beneficios del curso de acción superan sus riesgos o sus costos.                          |
|                        | <b>La recomendación se apoya en evidencia de nivel medio</b><br>La evidencia consiste en resultados de estudios de diseño adecuado para responder la pregunta de interés pero hay alguna incertidumbre respecto a la conclusión debido a inconsistencias entre los resultados o a defectos menores.                               |
| B                      | La evidencia consiste en resultados de estudios con diseño débil para responder la pregunta de interés pero los resultados han sido confirmados en estudios separados y son razonablemente consistentes. En consecuencia hay razones firmes para suponer que los beneficios del curso de acción superan sus riesgos o sus costos. |
| C                      | La recomendación sólo se apoya en evidencia deficiente (consensos u opiniones de expertos).<br>Para algunos desenlaces no se han realizado estudios y la práctica solo se basa en opiniones de expertos.<br>No se puede emitir una recomendación debido a que no existe ningún tipo de evidencia                                  |
| I                      | No hay evidencia, ésta es de mala calidad o muestra gran inconsistencia. En consecuencia no se puede establecer un balance entre los beneficios y los riesgos o los costos del curso de acción.   |

**NIVELES DE EVIDENCIA PARA ESTUDIOS DE EXACTITUD DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS**

| Nivel          | Tipo de evidencia  |
|----------------|--|
| 1 <sup>a</sup> | Revisiones sistemáticas (con homogeneidad <sup>1</sup> ) de estudios nivel 1 <sup>2</sup>  |
| 1b             | Estudios nivel 1 <sup>2</sup>  |
| 2              | Revisiones sistemáticas (con homogeneidad <sup>1</sup> ) de estudios nivel 2 <sup>3</sup><br>Estudios nivel 2 <sup>3</sup>   |
| 3              | Revisiones sistemáticas (con homogeneidad <sup>1</sup> ) de estudios nivel 3 <sup>4</sup> Estudios nivel 3 <sup>4</sup>  |
| 4              | Consenso formal, reportes de comités de expertos u opiniones y/o experiencia clínica sin apreciación crítica explícita; o opiniones con base en fisiología o investigación básica de laboratorio |

<sup>1</sup> Homogeneidad significa que no hay variaciones en la dirección ni en el grado de los resultados entre los estudios individuales incluidos en la revisión, o que estas variaciones son menores.

<sup>2</sup> Son estudios nivel 1:

- Los que usaron la comparación ciega de la prueba con un estándar de referencia
- En una muestra de pacientes que refleja la población en la que se aplicaría la prueba.

<sup>3</sup> Son estudios de nivel 2 los que solo tienen uno de los siguientes defectos:

- Usaron un estándar de referencia pobre (la prueba en evaluación formó parte del estándar de referencia o los resultados de la prueba en evaluación influyeron en la decisión de usar el estándar de referencia)
- La comparación entre la prueba y el estándar de referencia no fue ciega.
- Estudios de casos y controles.

<sup>4</sup> Son estudios nivel 3 los que tienen más de uno de los defectos mencionados en <sup>3</sup>

### 6.3 CLASIFICACIÓN O ESCALAS DE LA ENFERMEDAD

**CUADRO 1. OCUPACIONES E INDUSTRIAS DE RIESGO DE LAS TRES NEUMOCONIOSIS MÁS FRECUENTES.**

| Tipo de neumoconiosis                  | Agente                      | Ocupaciones e industrias de riesgo   |
|--|-----------------------------|--|
| Neumoconiosis de los mineros de carbón | Polvos de carbón            | Mineros (de las minas de carbón), carboneros, herreros, forjadores, fundidores, fogoneros, deshollinadores y demás trabajadores expuestos a inhalación de polvos de carbón de hulla, grafito y antracita.  |
| Asbestosis o amiantosis                | Polvos de asbesto o amianto | Trabajadores que se expongan por su trabajo a estos materiales durante la extracción, producción, molido, separación y utilización del agente específico; tales como trabajadores de las minas, túneles, canteras. Industria textil, cemento, demolición de edificios, industria naviera, fabricación de partes automotrices, materiales de aislamiento y operaciones de pulido y tallado. |
| Silicosis                              | Polvos de sílice            | Mineros, canteros, areneros, alfareros, trabajadores de la piedra y roca, túneles, carreteras y presas, pulidores con chorro de arena, cerámica, cemento, fundidores, industria química y productos refractarios que contengan sílice.   |

Referencia: Ley Federal del Trabajo, Diario Oficial de la Federación, 1 de mayo de 1970, México.

**CUADRO 2. GRADUACIÓN DE IMPEDIMENTO RESPIRATORIO DE ACUERDO A LA AMA**

| Grado de impedimento | FVC (%p)      | FEV1 (%p)     | FEV1/FVC(%) | DLCO (%p)      | VO2max ml/kg/min (METS) |
|----------------------|---------------|---------------|-------------|----------------|-------------------------|
| Clase 1 (0-9%*)      | ≥ LIN         | ≥ LIN         | ≥ LIN       | ≥ LIN          | ≥ 25 (> 7.1)            |
| Clase 2 (10-25%*)    | ≥ 60% (< LIN) | ≥ 60% (< LIN) |             | ≥ 60%<br>< LIN | 20-25 (5.7-7.1)         |
| Clase 3 (26-50%*)    | 51-59%        | 41-59%        |             | 41-59%         | 15-20 (4.3-5.7)         |
| Clase 4 (51-100%*)   | ≤ 50%         | ≤ 40%         |             | ≤ 40%          | < 15m (< 4.3)           |

Abreviaturas: AMA, asociación Médica Americana, %p: por ciento del predicho, LIN: límite inferior de normalidad. \* Representa la proporción de impedimento estimado.

**CUADRO 3. HISTORIA CLÍNICA LABORAL**

| <b>HISTORIA CLINICA LABORAL</b>   |   |
|---|---|
| <p><b>La historia clínica laboral es una herramienta de trabajo imprescindible en cualquier protocolo de enfermedades profesionales.</b></p> <p><b>Debe constar de dos partes: la historia laboral en el sector donde trabaja actualmente cada trabajador y la historia laboral en otros trabajos de riesgo para neumoconiosis.</b></p> <p><b>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN:</b> _____</p> |   |
| <b>I.- DATOS PERSONALES</b>   |   |
| Apellidos y nombre:   | _____   |
| Estado civil:   | _____   |
| Escolaridad:  | _____   |
| Sexo:   | _____   |
| Fecha nacimiento:   | _____   |
| NSS:  | _____   |
| Teléfono  | _____   |
| Domicilio:  | _____   |
| Ciudad  | _____   |
| C.P.:   | _____   |
| Delegación o municipio:   | _____   |
| Estado:   | _____   |
| Unidad Médica de Atención:  | _____   |
| <b>II.- DATOS LABORALES</b>   |   |
| Nombre de la empresa donde trabaja:   | _____   |
| Domicilio de la empresa:  | _____   |
| Actividad o giro industrial de la empresa:  | _____   |
| Materiales y/o sustancias que se manejan en la empresa:   | _____   |
| Cargo que desempeña el trabajador:  | _____   |
| Actividad que realiza:  | _____   |
| Tipo de contratación:   | _____   |
| Antigüedad laboral:   | _____   |
| Horas de trabajo diarias:   | _____   |
| ¿Tiene otro trabajo?  | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| (En caso afirmativo describir actividades): _____   |   |
| Nombre del puesto de trabajo:   | _____   |
| Funciones que desempeña:  | _____   |
| Antigüedad en el puesto:  | _____   |

Equipo de protección personal que utiliza: Si  No  Cuál \_\_\_\_\_  
 Materiales que utiliza para el desempeño de su trabajo: \_\_\_\_\_

---

En el desarrollo de su trabajo se expone a:

|        |          |           |       |       |         |
|--------|----------|-----------|-------|-------|---------|
| polvos | neblinas | aerosoles | humos | gases | vapores |
|        |          |           |       |       |         |

Recibió capacitación para el puesto específico: Sí  No   
 (En caso afirmativo describir capacitación): \_\_\_\_\_

---

**III.- Historia laboral sobre trabajos anteriores con riesgo de neumoconiosis:**

1ª Empresa: \_\_\_\_\_  
 2ª Empresa: \_\_\_\_\_  
 3ª Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_  
 Fecha de baja: \_\_\_\_\_  
 Uso de equipo de protección personal: \_\_\_\_\_  
 Materiales usados en puesto trabajo: \_\_\_\_\_  
 Exposición a polvos, neblinas, aerosoles humos, gases, vapores (especificar): \_\_\_\_\_

---

**IV.- Exámenes médicos previos**

Examen de Ingreso: \_\_\_\_\_

|   |    |                          |    |                          |        |                          |
|---|----|--------------------------|----|--------------------------|--------|--------------------------|
| Radiografías de tórax al ingreso                            | No | <input type="checkbox"/> | Sí | <input type="checkbox"/> | Año    | <input type="checkbox"/> |
| Pruebas funcionales respiratorias (PFR) a su ingreso        | No | <input type="checkbox"/> | Sí | <input type="checkbox"/> | Año    | <input type="checkbox"/> |
| Exámenes médicos periódicos con radiografías de tórax y PFR | No | <input type="checkbox"/> | Si | <input type="checkbox"/> | Fechas | <input type="checkbox"/> |

---

**V.- Historia de tabaquismo**

|                 |    |                          |    |                          |                     |                          |               |                          |
|-----------------|----|--------------------------|----|--------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Fuma            | No | <input type="checkbox"/> | Si | <input type="checkbox"/> | Nº cigarrillos/día: | <input type="checkbox"/> | Años fumador: | <input type="checkbox"/> |
| Ex fumador      | No | <input type="checkbox"/> | Si | <input type="checkbox"/> | Nº cigarrillos/día: | <input type="checkbox"/> | Años fumador: | <input type="checkbox"/> |
| Tipo de Fumador |    |                          |    |                          |                     |                          |               |                          |
| Activo          | No | <input type="checkbox"/> | Si | <input type="checkbox"/> | Nº cigarrillos/día: | <input type="checkbox"/> | Años fumador: | <input type="checkbox"/> |
| Pasivo          | No | <input type="checkbox"/> | Si | <input type="checkbox"/> | Nº cigarrillos/día: | <input type="checkbox"/> | Años fumador: | <input type="checkbox"/> |

---

**VI.- Antecedentes personales patológicos**

|                          |                          |              |                          |                       |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Asma                     | <input type="checkbox"/> | Cardiopatías | <input type="checkbox"/> | EPOC                  | <input type="checkbox"/> |
| Bronquitis Crónica       | <input type="checkbox"/> | Tuberculosis | <input type="checkbox"/> | Hipertensión arterial | <input type="checkbox"/> |
| Tratamiento Actual _____ |                          |              |                          |                       |                          |

---

**IX.- Examen físico y signos vitales**

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Temperatura Corporal          | <input type="checkbox"/> |
| Pulso (o frecuencia cardíaca) | <input type="checkbox"/> |
| Presión arterial              | <input type="checkbox"/> |
| Frecuencia respiratoria       | <input type="checkbox"/> |

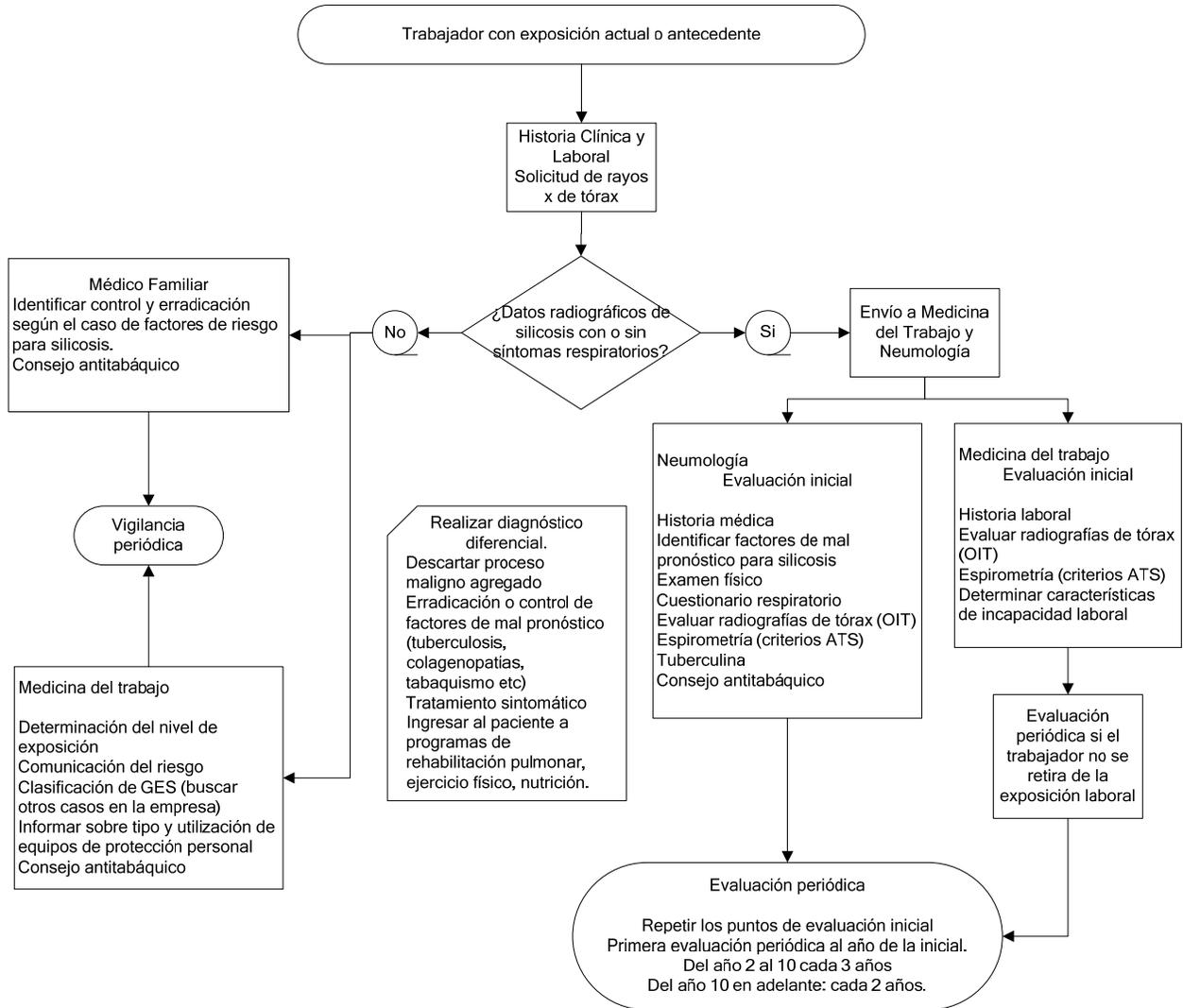
|   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
|---|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----|--------------------------|
| <b>X.- Interrogatorio por aparatos y sistemas (dirigido a aparato respiratorio)</b> |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| Disnea  | Si | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Dolor torácico           | Si                   | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| Tos   | Si | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Espujo                   | Si                   | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
| <b>XI.- Resultados de exámenes de laboratorio y gabinete (actuales)</b>             |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| <b>BHC</b>  |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| <b>Q.S.</b>   |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| <b>EGO</b>  |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| <b>PFR</b>  |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| <b>ECC</b>  |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| radiografía de tórax (PA y oblicuas)  |    | Si                       | <input type="checkbox"/> | No                       | <input type="checkbox"/> | Observaciones: _____ |                          |    |                          |
| <b>XII.- Impresión Diagnostica</b>  |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| _____   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| _____   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| _____   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| _____   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |
| _____   |    |                          |                          |                          |                          |                      |                          |    |                          |

*Formato propuesto por el grupo que elaboró la presente GPC (Nivel de evidencia 4, recomendación C)*

**CUADRO 4. TABLA DE VALUACIÓN DE INCAPACIDADES PERMANENTES**

|     |  |
|-----|--|
| 369 | Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente con opacidades lineales o reticulares generalizadas u opacidades puntiformes grados 1 ó 2 u opacidades miliares grado 1, habitualmente), con función cardiorrespiratoria sensiblemente normal de 5 a 10%.                  |
| 370 | Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente con opacidades puntiformes grados 2 ó 3 u opacidades miliares grados 1 ó 2 u opacidades nodulares grado 1, habitualmente), con insuficiencia cardiorrespiratoria ligera, parcial o completa de 10 a 25%.                   |
| 371 | Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente con opacidades puntiformes grado 3 u opacidades miliares grados 2 ó 3 u opacidades nodulares grado 1, 2 ó 3 u opacidades confluentes grados A ó B habitualmente), con insuficiencia cardiorrespiratoria media de 30 a 60%. |
| 372 | Fibrosis neumoconiótica (radiológicamente con opacidades miliares grado 3 u opacidades nodulares grados 2 ó 3 u opacidades confluentes grados B ó C habitualmente), con insuficiencia cardiorrespiratoria acentuada o grave de 60 a 100%.                            |
| 373 | Fibrosis neumoconiótica infectada de tuberculosis, clínica y bacteriológicamente curada: agregar 20% al monto de las incapacidades consignadas en las fracciones anteriores relativas, sin exceder del 100%.   |
| 374 | Fibrosis neumoconiótica infectada de tuberculosis no curada clínica ni bacteriológicamente, abierta 100%.  |
| 375 | Las neumoconiosis no fibróticas y el enfisema pulmonar se valorarán según el grado de insuficiencia cardiorrespiratoria, de acuerdo con los porcentajes señalados en las fracciones relativas anteriores.  |

ALGORITMOS



## 5. DEFINICIONES OPERATIVAS

**Criterios de referencia o valores límites permisibles para los aerosoles sólidos en los sitios de trabajo:** son niveles expresados como concentraciones de las sustancias en el aire que no deben ser sobrepasados durante ciertos periodos de tiempo con el fin de evitar cualquier efecto agudo o crónico cuando el trabajador se expone

**Enfermedad de trabajo:** es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

**Espirometría:** estudio de la mecánica ventilatoria que permite clasificar a las bronco-neumopatías en alguno de los siguientes tres patrones fisiopatológicos: obstructivo, restrictivo y mixto.

**Estudio del ambiente de trabajo:** es la metodología para identificar y evaluar los factores de riesgo a que están o estuvieron expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo.

**Fracción de polvo respirable:** es la fracción de polvo inspirado subsidiario de entrar y depositarse en el pulmón.

**Incapacidad permanente parcial:** es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

**Incapacidad permanente total:** es la pérdida de las facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

**Medio ambiente de trabajo:** es el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en su centro laboral.

**Polvo inorgánico:** puede ser no metálico (sílice, silicatos y polvos de carbón en cualquiera de sus formas: hulla, grafito, yeso, talco, fosfatos, cemento portland, pizarra, etc) y metálicos (aluminio, hierro, estaño, bario, tungsteno, acero etc.)

**Polvo:** se define como un aerosol compuesto por partículas sólidas inanimadas

**Polvo respirable:** fracción de polvo inspirado susceptible de entrar y depositarse en el pulmón. Se excluyen partículas mayores de 10 micras de diámetro e incluyen a casi todas las menores de 1 micra

**Pruebas de función respiratoria:** son una serie de estudios destinados al conocimiento de las funciones broncopulmonares que participan en el proceso respiratorio.

**Riesgo de trabajo:** es la probabilidad que tiene un trabajador expuesto a la inhalación de polvos inorgánicos de adquirir la enfermedad en un tiempo determinado

**Siglas o abreviaturas**

ACGIH: Conferencia Americana de Higienistas Industriales

AIHA: Asociación Americana de Higiene Industrial

ALA: Asociación Americana del Pulmón

AMA: Asociación Médica Americana

ATS: Sociedad Americana del Tórax

BEI: Índices de Exposición Biológica.

CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos

CPT: Capacidad Pulmonar Total

CVF: Capacidad Vital Forzada

DLCO: Capacidad de Difusión de Monóxido de carbono

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

FEV1/FVC %: Velocidad de flujo espiratorio en el primer segundo/ Capacidad Vital Forzada

FMP: Fibrosis masiva progresiva

GES: Grupo de exposición similar: grupo de trabajadores que presentan exposiciones comparables.

IARC: Agencia Internacional de Investigación sobre Cáncer

IARC-1 Cancerígeno en humanos

MAK: Valores de concentración máximos

NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health

OIT: Organización Internacional del Trabajo

OMS: Organización Mundial de la Salud

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

PEL: Límites permisibles de exposición

PPD: Derivado proteico purificado (prueba de la tuberculina)

SEPCR: Sociedad Europea de Fisiología Respiratoria Clínica

TAC: Tomografía Axial Computarizada

TACAR: Tomografía Axial Computarizada de alta resolución

TLVs: Valores límite umbral

VEF1: Velocidad flujo espiratorio al primer segundo

VO2 MAX: Volumen Máximo de Oxígeno

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Arakawa H, Honma K, Saito Y, et al. Pleural disease in silicosis: pleural thickening, effusion, and invagination. *Radiology* 2005; 236:685-693
2. Blumberg HM. Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. *American thoracic Society MMWR* 2000;49:761-763 [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://www.annals.org/content/149/10/761.full.pdf>
3. <http://www.annals.org/content/149/10/761.full.pdf>
4. Cocina RB, Rojo Ortega JM, Mosquera Pestaña J. Neumoconiosis. *Medicine* 2006;9(64):4140-4152
5. Cox-Ganser JM, Burchfiel CM, Fekedulegn D, et al. Silicosis in Lymph Nodes: The Canary in the Miner? *J Occup Environ Med* 2009;51:164-169.
6. Driscoll T, Nelson DI, Steenland K et al. The global burden of non-malignant respiratory disease due to occupational airborne exposures *American Journal of Industrial Medicine* 2005:1-17; [acceso enero de 2009]; Disponible en: [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/global/4airbornexposure.pdf](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/global/4airbornexposure.pdf)
7. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992;268:2420-2425
8. Guerra Romero L. La medicina basada en la evidencia: un intento de acercar la ciencia al arte de la práctica clínica. *Med Clin (Barc)* 1996;107:377-382
9. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Neumoconiosis, actualizada a Diciembre de 2006; [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://www.ladep.es/abreenlace.asp?idenlace=310>
10. Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, et al. Users' Guides to the Medical Literature: IX. *JAMA* 1993; 270 (17); 2096-2097
11. Harbour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ*. 2001; 323 (7308):334-336. [acceso 26 de junio de 2006]; [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://bmj.com/cgi/content/full/323/7308/334>.
12. Hertzberg VS, Rosenman KD, Reilly MJ, et al. Effect of occupational silica exposure on pulmonary function. *Chest* 2002; 122:721-728
13. Wang, XR, Christiani, DC. Respiratory symptoms and functional status in workers exposed to silica, asbestos, and coal mine dusts. *J Occup Environ Med* 2000; 42:1076-1084

14. Hnizdo E, Vallyathan V. Chronic obstructive pulmonary disease due to occupational exposure to silica dust: a review of epidemiological and pathological evidence. *Occup Environ Med* 2003; 60:237-243
15. Hoz R, Rosenman K, Borczuk A. Silicosis in dental supply factory workers. *Respiratory Medicine* 2004;98:791-794
16. López-Rojas P, Nava-Larraguivel R, Salinas-Tovar S et al. Neumoconiosis en trabajadores expuestos a polvos inorgánicos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008;46(2):163-170.
17. Mandel J, Stark P. Diferencial diagnosis and evaluation of multiple pulmonary nodules. 2009; [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://www.uptodateonline.com/patients/content/topic.do?topicKey=~FQgKOkjIxjVZS7>
18. Ooi, GC, Tsang, KW, Cheung, TF, et al. Silicosis in 76 men: qualitative and quantitative CT evaluation—clinical-radiologic correlation study. *Radiology* 2003; 228:816-825
19. Rees D, Murray J. Silica, Silicosis and tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis* 2007;11(5):474-484.
20. Rego G, Pichel A, Quero A et al. High Prevalence and Advanced Silicosis in Active Granite Workers: A Dose- Response Análisis Including FEV<sub>1</sub> *J Occup Environ Med* 2008;50:827-833.
21. Rose C. Silicosis. UpToDate 2009; [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://www.uptodateonline.com/patients/content/topic.do?topicKey=~oBoxOPGFVUk8Fd>
22. Rosenman KD, Pechter E, Valiante DJ, et al. Silicosis in dental laboratory technicians—five states, 1994-2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2004; 53:195-197; [acceso enero de 2009]; Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5309a3.htm>
23. Shaham J, Fireman E, Korenstein-Ilan A, et al. Detection of p53 Protein in Induced Sputum After Occupational Exposure to Crystalline Silica. *J Occup Environ Med*. 2007;49:730-735.
24. Shi-Xin W, Ping L, Mao-Ti W et al. Roles of Serum Clara Cell Protein 16 and Surfactant Protein-D in the Early Diagnosis and Progression of Silicosis. *J Occup Environ Med* 2007;49:834-839.
25. V Sackett DL, Rosenberg WMC, Gary JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what is it and what it isn't. *BMJ* 1996;312:71-72.
26. Wang, XR, Christiani, DC. Respiratory symptoms and functional status in workers exposed to silica, asbestos, and coal mine dusts. *J Occup Environ Med* 2000; 42:1076-1084

## 8. AGRADECIMIENTOS

El grupo de trabajo manifiesta su sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la elaboración de esta guía, por contribuir en la planeación, la movilización de los profesionales de salud, la organización de las reuniones y talleres, la integración del grupo de trabajo, la realización del protocolo de búsqueda y la concepción del documento, así como su solidaridad institucional.

### Instituto Mexicano de Seguro Social / IMSS

| <b>NOMBRE</b>                 | <b>CARGO/ADSCRIPCIÓN</b>   |
|-------------------------------|--|
| Sr. Carlos Hernández Bautista | Mensajería<br>División de Excelencia Clínica. Coordinación de UMAE |

## 9. COMITÉ ACADÉMICO.

### Instituto Mexicano del Seguro Social, División de Excelencia Clínica Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad / CUMAE

|  |  |
|--|--|
| Dr. José de Jesús González Izquierdo     | Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad                             |
| Dr. Arturo Viniegra Osorio               | Jefe de División   |
| Dra. Laura del Pilar Torres Arreola      | Jefa de Área de Desarrollo de Guías de Práctica Clínica                          |
| Dra. Adriana Abigail Valenzuela Flores   | Jefa del Área de Implantación y Evaluación de Guías de Práctica Clínica Clínicos |
| Dra. María del Rocío Rábago Rodríguez    | Jefa de Área de Innovación de Procesos   |
| Dra. Rita Delia Díaz Ramos               | Jefa de Área de Proyectos y Programas Clínicos                                   |
| Dr. Rodolfo de Jesús Castaño Guerra      | Je fe de área  |
| Dra. María Luisa Peralta Pedrero         | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Dr. Antonio Barrera Cruz                 | Coordinador de Programas Médicos   |
| Dra. Virginia Rosario Cortés Casimiro    | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Dra. Aidé María Sandoval Mex             | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Dra. Yuribia Karina Millán Gámez         | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Dr. Carlos Martínez Murillo              | Coordinador de Programas Médicos   |
| Dra. María Antonia Basavilvazo Rodríguez | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Dr. Juan Humberto Medina Chávez          | Coordinador de Programas Médicos   |
| Dra. Gloria Concepción Huerta García     | Coordinadora de Programas Médicos  |
| Lic. María Eugenia Mancilla García       | Coordinadora de Programas de Enfermería  |
| Lic. Héctor Dorantes Delgado             | Analista Coordinador   |
| Lic. Abraham Ruiz López                  | Analista Coordinador   |

## 10. DIRECTORIO SECTORIAL Y DEL CENTRO DESARROLLADOR

### Directorio sectorial.

#### Secretaría de Salud

Dr. José Ángel Córdova Villalobos

#### Secretario de Salud

#### Instituto Mexicano del Seguro Social / IMSS

Mtro. Daniel Karam Toumeh

#### Director General

#### Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado / ISSSTE

Lic. Jesús Villalobos López

#### Director General

#### Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia / DIF

Lic. María Cecilia Landerreche Gómez Morín

#### Titular del organismo SNDIF

#### Petróleos Mexicanos / PEMEX

Dr. Juan José Suárez Coppel

#### Director General

#### Secretaría de Marina

Almirante Mariano Francisco Saynez Mendoza

#### Secretario de Marina

#### Secretaría de la Defensa Nacional

General Guillermo Galván Galván

#### Secretario de la Defensa Nacional

#### Consejo de Salubridad General

Dr. Enrique Ruelas Barajas

#### Secretario del Consejo de Salubridad General

### Directorio institucional.

#### Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Santiago Echevarría Zuno

#### Director de Prestaciones Médicas

Dr. Fernando José Sandoval Castellanos

#### Titular de la Unidad de Atención Médica

Dr. José de Jesús González Izquierdo

#### Coordinador de Unidades Médicas de Alta Especialidad

Dra. Leticia Aguilar Sánchez

#### Coordinadora de Áreas Médicas

Dr. Arturo Viniegra Osorio

#### División de Excelencia Clínica

## 11. COMITÉ NACIONAL DE GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

|  |   |
|--|---|
| Dra. Maki Esther Ortiz Domínguez<br><b>Subsecretaria de Integración y Desarrollo del Sector Salud</b>  | Presidenta                                  |
| M en A María Luisa González Rétiz<br><b>Directora General del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud</b>   | Titular y Suplente del presidente del CNGPC |
| Dr. Esteban Hernández San Román<br><b>Director de Evaluación de Tecnologías en Salud, CENETEC</b>  | Secretario Técnico                          |
| Dr. Mauricio Hernández Ávila<br><b>Subsecretario de Prevención y Promoción de la Salud</b>   | Titular                                     |
| Dr. Romeo Rodríguez Suárez<br><b>Titular de la Comisión Coordinadora de Institutos Nacionales de Salud y Hospitales de Alta Especialidad</b>                               | Titular                                     |
| Mtro. Salomón Chertorivski Woldenberg<br><b>Comisionado Nacional de Protección Social en Salud</b>   | Titular                                     |
| Dr. Jorge Manuel Sánchez González<br><b>Secretario Técnico del Consejo Nacional de Salud</b>   | Titular                                     |
| Dr. Pedro Rizo Ríos<br><b>Director General Adjunto de Priorización del Consejo de Salubridad General</b>   | Titular                                     |
| General de Brigada M. C. Ángel Sergio Olivares Morales<br><b>Director General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional</b>                               | Titular                                     |
| Vicealmirante Servicio de Sanidad Naval, M. C. Rafael Ángel Delgado Nieto<br><b>Director General Adjunto de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina, Armada de México</b> | Titular                                     |
| Dr. Santiago Echevarría Zuno<br><b>Director de Prestaciones Médicas del Instituto Mexicano del Seguro Social</b>   | Titular                                     |
| Dr. Gabriel Ricardo Manuell Lee<br><b>Director Médico del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado</b>                                   | Titular                                     |
| Dr. Víctor Manuel Vázquez Zárate<br><b>Subdirector de Servicios de Salud de Petróleos Mexicanos</b>  | Titular                                     |
| Lic. Guadalupe Fernández Vega Albafull<br><b>Directora General de Rehabilitación y Asistencia Social del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia</b>    | Titular                                     |
| Dr. Germán Enrique Fajardo Dolci<br><b>Comisionado Nacional de Arbitraje Médico</b>  | Titular                                     |
| Dr. Rafael A. L. Santana Mondragón<br><b>Director General de Calidad y Educación en Salud</b>  | Titular                                     |
| Dr. Francisco Garrido Latorre<br><b>Director General de Evaluación del Desempeño</b>   | Titular                                     |
| Dra. Gabriela Villarreal Levy<br><b>Directora General de Información en Salud</b>  | Titular                                     |
| Dr. James Gómez Montes<br><b>Director General de los Servicios de Salud y Director General del Instituto de Salud en el Estado de Chiapas</b>                              | Titular 2011-2012                           |
| Dr. José Armando Ahued Ortega<br><b>Secretario de Salud del Gobierno del Distrito Federal</b>  | Titular 2011-2012                           |
| Dr. José Jesús Bernardo Campillo García<br><b>Secretario de Salud Pública y Presidente Ejecutivo de los Servicios de Salud en el Estado de Sonora</b>                      | Titular 2011-2012                           |
| Dr. David Kershenobich Stalnikowitz<br><b>Presidente de la Academia Nacional de Medicina</b>   | Titular                                     |
| Acad. Dr. Francisco Javier Ochoa Carrillo<br><b>Presidente de la Academia Mexicana de Cirugía</b>  | Titular                                     |
| Dra. Mercedes Juan López<br><b>Presidente Ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud</b>   | Asesor Permanente                           |
| Dr. Jesús Eduardo Noyola Bernal<br><b>Presidente de la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina</b>  | Asesor Permanente                           |
| Dr. Francisco Bañuelos Téllez<br><b>Presidente de la Asociación Mexicana de Hospitales</b>   | Asesor Permanente                           |
| Dr. Sigfrido Rangel Fraustro<br><b>Presidente de la Sociedad Mexicana de Calidad de Atención a la Salud</b>  | Asesor Permanente                           |