



**Convenio de Estocolmo
sobre contaminantes
orgánicos persistentes**

Distr. general
28 de noviembre de 2014

Español
Original: inglés

Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes

Décima reunión

Roma, 27 a 30 de octubre de 2014

**Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos
Persistentes sobre la labor realizada en su décima reunión**

Adición

Evaluación de la gestión de riesgos sobre el pentaclorofenol y sus sales y ésteres

En su decisión POPRC-10/1, el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes dio su visto bueno a una evaluación de la gestión de riesgos sobre el pentaclorofenol y sus sales y ésteres sobre la base del proyecto que figura en la nota de la Secretaría (UNEP/POPS/POPRC.10/12). El texto de la evaluación de la gestión de riesgos, en su forma enmendada, figura en el anexo de la presente adición sin que haya sido objeto de edición oficial en inglés.

Anexo

**PENTACLOROFENOL
Y SUS SALES Y ÉSTERES**

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Preparada por el grupo de trabajo especial
sobre el pentaclorofenol y sus sales y ésteres
Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes

30 de octubre de 2014

Índice

Resumen ejecutivo	4
1. Introducción	5
1.1 Identidad química del pentaclorofenol y sus sales y ésteres.....	5
1.2 Conclusión del Comité de Examen en relación con la información del anexo E.....	6
1.3 Fuentes de datos.....	6
1.3.1 Sinopsis de los datos presentados por las Partes y los observadores.....	6
1.3.2 Información sobre informes de gestión nacionales e internacionales.....	7
1.4 Situación del producto químico en el marco de los convenios internacionales.....	7
1.5 Medidas de control a nivel nacional o regional.....	7
2. Información sumaria relevante para la evaluación de la gestión de riesgos	8
2.1 Identificación de posibles medidas de control.....	9
2.2 Eficacia y eficiencia de las posibles medidas de control para lograr la reducción de los riesgos.....	12
2.2.1 Viabilidad técnica.....	12
2.2.2 Determinación de los usos críticos.....	14
2.2.3 Costos y beneficios de la aplicación de medidas de control.....	14
2.3 Información sobre alternativas (productos y procesos).....	17
2.3.1 Introducción.....	17
2.3.2 Alternativas químicas para la conservación de la madera.....	17
2.3.3 Alternativas no químicas para la madera.....	24
2.3.4 Resumen de las alternativas.....	27
2.4 Resumen de la información sobre los efectos en la sociedad de la ejecución de posibles medidas de control.....	28
2.4.1 Salud, incluida la salud pública, del medio ambiente y en el lugar de trabajo.....	28
2.4.2 Agricultura, acuicultura y silvicultura.....	29
2.4.3 Biota.....	30
2.4.4 Aspectos económicos.....	30
2.4.5 Transición al desarrollo sostenible.....	31
2.4.6 Costos sociales (empleo, etc.).....	31
2.5 Otras consideraciones.....	31
2.5.1 Acceso a la información y educación del público.....	31
2.5.2 Situación de la capacidad de control y vigilancia.....	32
3. Síntesis de la información	32
3.1 Resumen de la información del perfil de riesgo.....	32
3.2 Resumen de la información de la evaluación de la gestión de riesgos.....	33
3.3 Posibles medidas de gestión de riesgos.....	34
4. Conclusión	35
Apéndice	
Sustancias activas nombradas para el tratamiento de la madera en la Unión Europea en el marco del reglamento EC528/2012	41

Resumen ejecutivo

1. El pentaclorofenol (PCP) y sus sales y ésteres (pentaclorofenato sódico (Na-PCP), una sal de PCP y el laurato de pentaclorofenilo (PCP-L), un éster de PCP), fueron propuestos como posibles contaminantes orgánicos persistentes por la Comisión Europea en 2011. En su octava reunión, el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes llegó a la conclusión de que, si bien la molécula de PCP no cumplía todos los criterios de selección especificados en el anexo D, teniendo en cuenta su producto de transformación —el pentacloroanisol (PCA)—, el pentaclorofenol y sus sales y ésteres sí cumplían los criterios de selección. Ello hizo que en su novena reunión el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes decidiese que es probable que el PCP, sus sales y ésteres, incluida la consideración del producto de transformación PCA, como resultado de su transporte a larga distancia en el medio ambiente, puedan tener efectos nocivos importantes para la salud humana o el medio ambiente de modo que se justifique la adopción de medidas a nivel mundial (decisión POPRC-9/3).
2. El PCP ha tenido muchos usos diferentes en el pasado (biocida, plaguicida, fungicida, desinfectante, defoliante, agente contra la decoloración de la albura, agente antimicrobiano y conservante de la madera) que ya han sido eliminados, quedando solo su uso como conservante de la madera, particularmente en postes y crucetas para servicios públicos, con usos menores en rieles de ferrocarril (durmientes) y materiales de construcción de exteriores (CEPE, 2010). El PCP ha sido utilizado también en la producción del éster PCP-L, usado en textiles, pero no existen pruebas que demuestren su uso continuado. Su sal, Na-PCP, se utilizó para fines similares a los que se aplica el PCP y se convierte fácilmente, por disociación, en PCP. El PCA no se utiliza como producto químico comercial ni plaguicida y no se libera intencionalmente de manera directa al medio ambiente.
3. Un solo fabricante produce el PCP, en un establecimiento en México (6.600 t/por año), que luego se formula en un concentrado para la industria (7.000 t/por año) en un establecimiento de fabricación de formulaciones concentradas en los Estados Unidos. La mayor parte del mercado y del uso del PCP se encuentra en América del Norte.
4. Además, en la India se fabrican 1.800 t/anales de Na-PCP que se utiliza fundamentalmente en la producción de tableros de madera y partículas impregnados para protegerlos de los hongos.
5. El uso del PCP para tratamiento de la madera ya se ha prohibido o severamente restringido en varios países, entre ellos, los Estados miembros de la Unión Europea, Marruecos, Sri Lanka, Nueva Zelanda, Indonesia, Ecuador y Australia, lo que significa que estos países cuentan con alternativas técnicamente viables. En los Estados Unidos y el Canadá, el PCP se usa como conservante de madera industrial de alta resistencia (limitada solo al uso industrial) y se ha permitido seguir usándolo en recientes decisiones contingentes, en la medida en que se apliquen las medidas de control y gestión de riesgos. Además, al parecer es en la India donde más se utiliza Na-PCP. En los Estados Unidos y el Canadá, en algunas situaciones se utilizan tratamientos alternativos con productos químicos basados en arseniatos de cobre y creosota, en tanto que, hasta cierto punto, para algunas redes de infraestructura se fabrican y utilizan materiales alternativos no químicos, como hormigón y acero.
6. Existen varias alternativas químicas (como el arseniato de cobre cromatado (CCA), la creosota, el naftenato de cobre y arseniato de cobre y zinc amoniacal) comparables en gran medida en precio y proceso de aplicación al PCP. No obstante, los productos alternativos no son directamente intercambiables con el PCP y, para cada aplicación, cada uno de ellos contará con fortalezas y debilidades específicas. Las alternativas químicas generalmente utilizadas para el PCP (y Na-PCP), especialmente el CCA y la creosota, cuentan con perfiles que también plantean preocupaciones para el medio ambiente y la salud.
7. Las alternativas no químicas a la madera tratada con PCP (como el aluminio, el hormigón, la fibra de vidrio o el tratamiento de la madera con calor) son opciones posibles, con una vida útil potencialmente más larga, en ciertas circunstancias, costos de mantenimiento menores, resistencia a las plagas y al fuego y especificaciones normalizadas (nótese que la madera es un producto natural). Sin embargo, los costos iniciales para los fabricantes son muy superiores a los de la madera tratada y existen diferentes análisis del ciclo vital que demuestran que los costos relativos a la vida útil y el perfil ambiental a veces pueden ser mejores o peores que los de la madera tratada, por lo cual no resulta evidente resolver cuál es la mejor opción. En algunos lugares de los Estados Unidos, algunas empresas de servicios públicos indicaron que empezaron a usar e integrar postes para servicios públicos de acero, más livianos que los de madera (con lo cual se reducen los costos de fletes), durables y sólidos. Sin embargo, hay opiniones opuestas que señalan que las estructuras de acero

tienen mayor conductividad y más exigencias en cuanto a la protección de su superficie de la corrosión (generalmente por galvanización).

8. En el perfil de riesgo se llegó a la conclusión de que es probable que el PCP y sus compuestos conexos tengan efectos adversos para la salud humana y el medio ambiente. Además, la fabricación y uso de madera tratada con PCP es fuente de dioxinas y furanos. Por consiguiente, la aplicación de medidas de control adicionales reduciría los riesgos potenciales de la exposición de los seres humanos y del medio ambiente al PCP y el PCA. Asimismo, reducirá la posible exposición a dioxinas y furanos presentes como impurezas en la madera tratada con PCP, que no están incluidas en la lista de dioxinas en el anexo C (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).

9. En cuanto a los beneficios de reducir la exposición al PCP, la medida más eficaz sería una prohibición, que reduciría y, finalmente, eliminaría las liberaciones del PCP al medio ambiente, lo que contribuiría a reducciones de PCA. Una prohibición implicaría el reemplazo del PCP por alternativas disponibles en usos como postes y crucetas para servicios públicos (considerados cruciales en el Canadá). Sin embargo, actualmente algunas alternativas presentan problemas de viabilidad técnica (por ej., vinculados a condiciones climáticas) y parece no existir consenso en cuanto al beneficio neto para la salud y el medio ambiente del uso de diferentes alternativas al PCP en algunas aplicaciones. Además, las alternativas también ocasionan liberaciones de otras sustancias nocivas (por ej., HAP, metales pesados, etc.) que pueden requerir estrategias de gestión. Una exención específica para uso en la preservación de maderas industriales podría superar estas preocupaciones. Una exención de este tipo podría tener un límite de tiempo y también estar vinculada a las exigencias de control de liberaciones y emisiones durante el ciclo de vida, así como a la gestión de las existencias y de los residuos con PCP.

10. En conjunto, la medida sugerida de control es incluir el PCP en el anexo A del Convenio, lo que sería coherente con las propiedades de contaminante orgánico persistente de esta sustancia de producción intencional y sus compuestos conexos y enviaría una indicación clara de que la producción y uso del PCP se han de eliminar progresivamente.

1. Introducción

11. El 17 de mayo de 2011, la Comunidad Europea y sus Estados miembros presentaron una propuesta para incluir el pentaclorofenol y sus sales y ésteres en el anexo [A, B o C] del Convenio (UNEP/POPS/POPRC.7/4), que fue examinada por el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes en su séptima reunión, celebrada en octubre de 2011. El Comité pospuso hasta su octava reunión, celebrada en 2012 (UNEP/POPS/POPRC.7/19), la consideración del PCP y sus sales y ésteres (sal sódica de pentaclorofenol (Na-PCP) y laurato de pentaclorofenilo (PCP-L)), sobre la base de la información adicional recibida sobre la transformación del PCP en PCA (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/7). En su octava reunión, el Comité decidió que, si bien la molécula de PCP no cumple todos los criterios de selección especificados en el anexo D, teniendo en cuenta su producto de transformación —el pentacloroanisol (PCA)—, el pentaclorofenol y sus sales y ésteres sí cumplen los criterios de selección del anexo D (Decision POPRC-8/4).

1.1 Identidad química del pentaclorofenol y sus sales y ésteres

12. El pentaclorofenol es un compuesto organoclorado y se comenzó a usar en el decenio de 1930 como conservante de la madera. Desde que comenzó a usarse, el PCP tuvo muchas otras aplicaciones (por ej., biocida, insecticida, fungicida, desinfectante, defoliante, agente contra la decoloración de la albura y agente antimicrobiano). También se usó para producir el éster laurato de pentaclorofenilo (PCP-L), empleado en textiles. La sal sódica de pentaclorofenol (Na-PCP) se utilizó para fines similares a los que se aplica el PCP y se convierte fácilmente, por disociación, en PCP. El perfil de toxicidad, destino y comportamiento ambientales del PCP, el Na-PCP y el PCP-L son bastante similares. El PCP se produce mediante la reacción de cloro con fenol a altas temperaturas en presencia de un catalizador. En el proceso de producción se producen contaminantes como hexaclorobenceno, pentaclorobenceno y dioxinas y furanos. Además, las dioxinas y furanos formados durante el proceso de producción pueden liberarse durante el uso y la eliminación de madera tratada con PCP. Las dioxinas y furanos también son un subproducto I de la incineración de la madera (tratada o no tratada). Estos compuestos son inherentemente tóxicos así como persistentes en el medio ambiente y su presencia aumenta los peligros para la ecología y la salud de los seres humanos asociados al uso del PCP. Como las dioxinas originadas en la producción química de clorofenoles ya están incluidas en el anexo C del Convenio de Estocolmo, las Partes deben tomar medidas para controlar estas sustancias. En el perfil de riesgo que se incluye en la sección 3 se comunican las medidas de reducción adoptadas por los países (Otras consideraciones). Estas medidas deben ser coherentes con el texto del Convenio, tanto del anexo C como del artículo 5. Sin embargo, la presencia

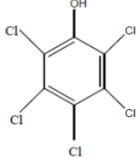
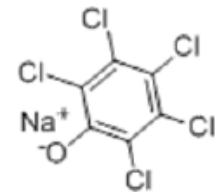
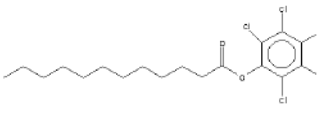
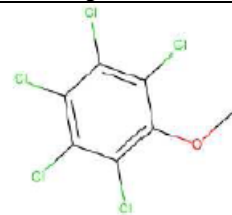
de dioxinas como impurezas en el PCP en su calidad de producto comercial (incluido en los anexos A y B) no está incluida en las dioxinas del anexo C (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).

13. El PCA no se utiliza como producto químico comercial ni plaguicida y no se libera intencionalmente de manera directa al medio ambiente. El PCA es un metabolito que puede formarse en el suelo y sedimentos por la biodegradación, por parte de ciertos microorganismos, del PCP, en condiciones aeróbicas.

14. Existen varias fuentes de PCP en el medio ambiente, incluida la liberación de PCP durante su producción y uso, así como de sitios contaminados por usos previos. El PCP y, por consiguiente, el PCA también pueden ser un producto de transformación y metabolito de otros compuestos organoclorados, como el hexaclorobenceno, el lindano y el quintoceno (PCNB). No se ha cuantificado el alcance de estas posibles fuentes de PCP y PCA en el medio ambiente. La producción y consiguiente uso del PCP es la única fuente de nueva contaminación del medio ambiente mundial con PCP y PCA, además del quintoceno (PCNB), así como también una fuente de dioxinas y furanos.

15. En el cuadro 1 se presenta información adicional relativa a la identidad química del PCP y sus compuestos conexos, que puede encontrarse también en el perfil de riesgo del PCP (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3) y su información suplementaria (UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7). En este cuadro también se proporciona información sobre liberaciones.

Cuadro 1 Información relativa a la identidad química del PCP y sus compuestos conexos

	Pentaclorofenol	Sal sódica de pentaclorofenol	Laurato de pentaclorofenilo	Pentacloroanisol
Nombre químico y abreviaturas	2,3,4,5,6-pentaclorofenol (PCP)	Na-PCP	PCP-L	PCA
Número de CAS	87-86-5	131-52-2 Y 27735-64-4 (como monohidrato)	3772-94-9	1825-21-4
Fórmula molecular	C ₆ HCl ₅ O y C ₆ Cl ₅ OH	C ₆ Cl ₅ ONa y C ₆ Cl ₅ ONa x H ₂ O (como monohidrato)	C ₁₈ H ₂₃ Cl ₅ O ₂	C ₇ H ₃ Cl ₅ O
Masa molecular	266,34 g/mol	288,32 g/mol	448,64 g/mol	280,362 g/mol
Fórmulas estructurales de los isómeros y del principal producto de transformación				

1.2 Conclusión del Comité de Examen en relación con la información del anexo E

16. El Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes ha llevado a cabo y evaluado un perfil de riesgo del PCP y sus sales y ésteres de conformidad con el anexo E del Convenio, incluidas consideraciones sobre su producto de transformación, el pentacloroanisol (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3), y se llegó a la conclusión de que es probable que el PCP y sus sales y ésteres, como resultado de su transporte a larga distancia en el medio ambiente, tengan efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente que justifiquen la adopción de medidas a nivel mundial (Decisión POPRC-9/3).

1.3 Fuentes de datos

1.3.1 Sinopsis de los datos presentados por las Partes y los observadores

17. La evaluación de la gestión de riesgos se basa en la información provista por las Partes al Convenio y sus observadores. Las siguientes Partes presentaron datos relacionados con el anexo F: Alemania; Argentina; Bulgaria; Canadá; Croacia; China; Marruecos; Nepal; Países Bajos; Rumania; Serbia; Sri Lanka y Suecia. También lo hicieron los siguientes observadores: presentación conjunta de Alaska Community Action on Toxics y la Red Internacional de Eliminación de COP y contribuciones de Beyond Pesticides (ACAT/IPEN) y los Estados Unidos de América; el Consejo de Productos Químicos de la India (ICC); la Fuerza de tareas del pentaclorofenol conjuntamente con KMG-Bemuth (PCPTF-KMG 2014) (el propietario del registro del PCP en los Estados Unidos y el Canadá) y Wood Preservation Canada (WPC).

18. También se utiliza en este informe el análisis de las opciones de gestión para el PCP preparado por la octava reunión del Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran

Distancia de la CEPE (Montreal, 18 al 20 de mayo de 2010) (UNECE 2010). En la sección “Otras referencias” de este documento se enumeran otras fuentes de información.

1.3.2 Información sobre informes de gestión nacionales e internacionales

19. En 2011, el Canadá produjo una decisión sobre una nueva evaluación de conservantes de madera de alta resistencia y, en 2013, lanzó un plan de gestión de riesgos de conservantes de madera de alta resistencia, que incluyó el PCP (PMRA 2013). En los Estados Unidos, como parte de una decisión sobre requisitos de reinscripción del PCP, se consideraron medidas de gestión de riesgos como parte de la nueva evaluación sobre la continuación del uso del PCP (USEPA 2008a).

1.4 Situación del producto químico en el marco de los convenios internacionales

20. El PCP y sus sales y ésteres son objeto de algunos acuerdos, reglamentos y planes de acción:

- a) Convenio de Rotterdam sobre el consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional;
- b) Lista de Productos Químicos que requieren acción prioritaria del OSPAR (1998) del Convenio para la protección del medio marino del Atlántico Nordeste;
- c) Anexo 1A (Lista de sustancias peligrosas prioritarias) en la Tercera Conferencia del Mar del Norte;
- d) Además, el PCP ha sido designado candidato para su inclusión en el anexo I del Protocolo sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia relativo a los contaminantes orgánicos persistentes de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas.

1.5 Medidas de control a nivel nacional o regional

21. Las medidas de control específicas adoptadas por varias Partes a nivel nacional o regional se han descrito en el anexo F y también se han notificado en el perfil de riesgo y su información de apoyo (UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7; sección 2.5 y apéndice V).

22. El uso del PCP se restringió para todos los Estados miembros de la Unión Europea en 1991, a través de la Directiva 91/173/CEE del Consejo y todos los usos, incluidos los de conservación de la madera finalizaron oficialmente a fines de 2008 (de conformidad con la Directiva 1999/51/CE de la Comisión). De conformidad con el anexo XVII del Reglamento Europeo (CE) No. 1907/2006 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), el PCP y sus sales y ésteres no debe comercializarse o usarse como una sustancia; en tanto constituyente de otras sustancias o en mezclas, no puede hacerlo en una concentración igual o mayor a 0,1% por peso. Además, el PCP fue excluido del anexo I a la Directiva 91/414/EEC del Consejo, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios y a partir del 25 de julio de 2013 se retira la autorización para productos de este tipo que contienen PCP en la UE (Reglamento (CE) No 2076/200). Más aún, el PCP no se incluyó en el anexo I o IA de la Directiva 98/8/EC relativa a la comercialización de productos biocidas.

23. En la Directiva 2010/75/UE de la Unión Europea sobre emisiones industriales figuran las emisiones y descargas de instalaciones que se encargan del tratamiento de material con PCP, incluida la incineración de desechos.

24. La legislación armonizada de la UE restringe el uso del PCP como una sustancia o en mezclas, pero algunos países europeos, como Noruega, Dinamarca, Alemania, los Países Bajos y Austria han puesto en práctica restricciones adicionales a la importación y comercialización de productos de consumo que contienen PCP. En este sentido, en estos países no pueden comercializarse bienes de consumo tratados con PCP si contienen más de 5 mg/kg de PCP y sus sales y ésteres (Países Bajos, 2012, Noruega, 2010 y OSPAR, 2004).

25. En Serbia, el PCP no puede comercializarse de conformidad con el Reglamento de Prohibiciones y Restricciones de Producción, Comercialización y Uso de Productos Químicos, que está armonizado con la Reglamentación de la CE No. 1907/2006 (Serbia, 2014).

26. El PCP no está registrado como plaguicida en Marruecos y no se permite su importación, de conformidad con la Ley 42-95, relativa a la supervisión y gestión del comercio de plaguicidas agrícolas (21 de enero de 1997) (Marruecos, 2014).

27. En Sri Lanka, desde 1994 se han prohibido todos los usos del PCP y el 29 de julio de 2001 se publicó una declaración oficial en el Boletín Oficial 1190/24 para prohibir algunos plaguicidas, entre ellos, el PCP.

28. El PCP o bien no se utiliza o bien está prohibido en algunos otros países, como Nueva Zelandia y Suiza. En Indonesia se ha prohibido su uso en la agricultura. Sírvase consultar una lista exhaustiva de países con restricciones severas o prohibición del PCP en el apéndice V de UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7.

29. En el Canadá, el PCP se usa solo como un conservante de maderas de alta resistencia principalmente para tratar postes y crucetas para servicios públicos, con otros usos en maderas para construcción de exteriores. Para poder utilizar productos con PCP en el Canadá, hay que haberse registrado según lo que indica la Ley de productos plaguicidas (PCPA) en el Organismo Regulador de Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá (PMRA). También deben registrarse las fuentes de fabricación o abastecimiento de productos con PCP. El Organismo Regulador de Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá publicó una decisión sobre una nueva evaluación de Conservantes de Madera de Alta Resistencia el 22 de junio de 2011 (PMRA 2011) que concedió seguir con el registro del PCP sujeto a condiciones, entre ellas nuevas medidas de reducción de los riesgos para etiquetado de los productos. Además, como condición para el registro, los establecimientos para el tratamiento con PCP deben seguir las “*Recomendaciones para el diseño y la operación de establecimientos para la conservación de las maderas – Documento de recomendaciones técnicas*” publicado por Environment Canada en 2004 y recientemente actualizado en diciembre de 2013. Para reducir aún más la posible exposición del medio ambiente, en 2013, el Organismo Regulador de Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá elaboró un Plan de Gestión del Riesgo para el PCP y otros conservantes de maderas (PMRA 2013). Asimismo, Environment Canada ha brindado orientación para madera tratada fuera de uso y eliminación de los desechos de madera tratada en el “Documento de orientación para usuarios industriales de madera tratada” (Environment Canada, 2004a).

30. En los Estados Unidos, actualmente se clasifica el PCP como un producto de uso restringido, cuando se utiliza como conservante de maderas de alta resistencia y se usa principalmente para tratar postes y crucetas para servicios públicos. Los usos como conservante de madera del PCP solo pueden estar en condiciones de optar a una reinscripción siempre que el registrante ponga en práctica las condiciones y requisitos determinados en la Decisión sobre los requisitos de reinscripción y documentación para el PCP, adoptada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos en septiembre de 2008 (USEPA 2008a). A partir del 31 de diciembre de 2013 se exige instrumentar medidas de gestión de riesgos [USEPA 2008a]. En los Estados Unidos, la eliminación del PCP y de sustancias contaminadas con PCP está reglamentada por la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) como desechos peligrosos incluidos en la lista F (F021) o en la lista D (D037) (Estados Unidos, 2014).

31. Según el perfil de riesgo, el PCP no se produce ni usa en China. Se utilizó Na-PCP para la conservación de maderas para la construcción de vías férreas, pero no hubo usos ulteriores de esta aplicación debido a que se modernizó el material de construcción. Se utilizó Na-PCP como molusquicida, pero esta aplicación se prohibió y se canceló su inscripción a tal efecto.

32. Otras partes interesadas, incluidas las organizaciones industriales y los principales usuarios de madera tratada, han elaborado directrices y prácticas óptimas de gestión para reducir al mínimo las cuestiones relativas a la salud y al medio ambiente durante la producción y uso de madera tratada (Cooper y Radivojevic, 2012).

2. Información sumaria relevante para la evaluación de la gestión de riesgos

33. Históricamente, según la planilla de datos del Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos (1983), en el mundo se producían 90.000 toneladas de PCP al año. La Economist Intelligence Unit (1981) estimó que la producción mundial fluctuaba entre 50.000 y 60.000 toneladas por año, a juzgar por la producción en América del Norte y la Comunidad Europea (UNEP/POPRC.7/INF/5). En el decenio de 1990, su uso generalizado se discontinuó en la mayoría de los países y actualmente algunos países lo prohíben (UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7).

34. El PCP y sus sales y ésteres actualmente se produce en México y en la India y se hacen formulaciones en los Estados Unidos. KMG Chemicals (2014) declaró que la empresa es el único productor de PCP para el tratamiento de madera en el mundo (con el nombre comercial “Penta”). Cuenta con un establecimiento en Matamoros, México, y un establecimiento para producción de formulaciones en Tuscaloosa, Alabama, Estados Unidos, donde se transforman los bloques sólidos de PCP producidos en México en un concentrado líquido. La empresa nunca produjo ésteres de laurato de PCP y dejó de producir Na-PCP en 2006 (UNECE, 2010). Se notificó que, en los Estados Unidos, KMG Bernuth realizó formulas con 7.257 toneladas de PCP (concentrado líquido) en 2009, que se comercializó para conservantes de madera en los Estados Unidos, el Canadá y México (UNECE, 2010). La empresa no proporcionó datos sobre las cantidades de PCP sólido

producidas en México y enviadas a los Estados Unidos para la producción de formulaciones. Sin embargo, el Gobierno de México notificó un nivel similar de producción en el año 2009 (6.610 toneladas) y también proporcionó información sobre importación y exportación. México notificó que entre 2007 y 2011 se exportaron entre 3.670 y 7.343 toneladas de PCP hacia los Estados Unidos (donde se ubica el establecimiento que realiza las formulaciones); Colombia, el Perú y México también notificaron importaciones de PCP desde los Estados Unidos, China y Alemania entre 1997 y 2011 (UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7). La asociación industrial Consejo de Productos Químicos de la India informa que también en ese país se utiliza Na-PCP principalmente como conservante de la madera, pero también para la conservación de “pinturas al temple” acuosas en el momento del almacenamiento, aproximadamente 1.800 toneladas por año de Na-PCP producidas en el estado de Maharashtra y Bengal Occidental, la India (ICC, 2014).

35. Sobre la base de las respuestas de las Partes y observadores, surge que el PCP solo se permite actualmente en el mundo para usos como conservante de la madera. En cuanto a sus sales y ésteres, además del uso de Na-PCP en la India para preservación de la madera y pinturas durante su almacenamiento (ICC, 2014), también México informó en su respuesta al cuestionario del anexo E usos registrados de Na-PCP en conservación de la madera, adhesivos, curtiembres, papeles y textiles. Sin embargo, México ahora ha puesto en claro que el único uso autorizado en ese país es como conservante de madera y que no se conoce ningún otro uso activo (México, 2014). Ningún país ha notificado el uso de PCP-L (en la encuesta del anexo F).

36. El consumo de PCP para la conservación industrial de la madera se concentra en el Canadá donde se destina al tratamiento de los postes del alumbrado eléctrico, las crucetas y los materiales de construcción para edificaciones no residenciales y los Estados Unidos.

37. El Na-PCP solo se utiliza en la India, fundamentalmente en tableros de madera y partículas impregnados con fines de conservación de la madera. En los Estados Unidos y el Canadá solo se permite el PCP como conservante de madera de alta resistencia para usos industriales, especialmente para el tratamiento de postes y crucetas para servicios públicos, para los que se consume más del 90% del PCP en estos países; el resto de la madera tratada es para otros usos (vigas laminadas para construcción de puentes, barreras acústicas, postes de vallas y durmientes de ferrocarril) (UNECE, 2010).

38. En la respuesta del Canadá al cuestionario del anexo F se notificó que el PCP está registrado para el tratamiento de madera para postes para servicios públicos, crucetas, materiales para construcción de exteriores, pilotes y rieles, aunque se indicó que desde 1993 no se instalan rieles tratados con PCP (Canadá, 2014). A fines de 1990, los fabricantes de productos con PCP en el Canadá voluntariamente retiraron los productos con PCP de una cantidad de aplicaciones (tanto domésticas como industriales) (Canadá, 1990; CCME, 997). Con aproximadamente 15 millones de postes en una red de distribución que cubre tres cuartas partes de un millón de kilómetros, el PCP se utiliza de manera predominante para el tratamiento de postes y crucetas para servicios públicos. El Canadá ha notificado un aumento de la cantidad de PCP utilizado, de 372 toneladas en 2008 a 537 toneladas en 2012 (Canadá, 2014).

39. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos notificó que, en 2002, se utilizaron entre 4.990 y 5.444 toneladas para maderas para postes para servicios públicos. En 2002, se importaron 4.083 toneladas y se produjeron entre 1.361 y 1.815 en el país. De acuerdo con el informe de la Agencia (USEPA, 2008b), se calcula que hay entre 130 y 135 millones de postes de madera para servicios públicos tratados con conservantes en uso en los Estados Unidos, lo que representa más del 90% del mercado de los postes y presenta una tasa de reemplazo del 2% o el 3% (aproximadamente entre 3 y 5 millones de postes) por año (USWAG, 2005). Los datos disponibles muestran variabilidad en la proporción de postes tratados que usan PCP. En 1995, aproximadamente el 45% de los postes se trataban con PCP, en tanto que en 2002 esta cifra estaba en torno del 56% (sobre la base de datos de propietarios de la Agencia de Protección del Medio Ambiente y Vlosky (2006)). La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (2008b) señala que, en 2004, el 40% de todos los postes tratados ese año (3,9 millones de postes) estaban tratados con PCP.

2.1 Identificación de posibles medidas de control

40. A partir del examen de la bibliografía disponible y de los aportes de las Partes y observadores, se seleccionaron algunas posibles medidas de control. Estas tienen en cuenta las diferencias en cuanto a capacidades y condiciones de las Partes. En particular, es de notar que algunas Partes han eliminado parcial o totalmente el uso del PCP, en tanto que en muy pocos países (Partes y observadores) se notifica un uso limitado pero significativo, como conservante de madera, principalmente para postes y

crucetas para servicios públicos. En dichos países (Canadá y los Estados Unidos en particular) el uso continuado basado en controles de los organismos regulatorios ha recibido apoyo en recientes decisiones normativas.

41. Con el propósito de proteger la salud humana y el medio ambiente de la exposición al PCP, se consideraron algunas posibles medidas de control. Estas podrían proporcionar distintos grados de confianza en cuanto a que se controlarán las liberaciones de futuras exposiciones que se originen en la producción y la vida útil como conservante de la madera, específicamente las que se originen:

- a) en la producción de PCP;
- b) en las instalaciones de tratamiento de madera –incluidas las que se producen durante el proceso de tratamiento, al trasladar la madera tratada desde los tanques de inmersión para el secado, durante el proceso de secado, por lixiviación y durante el almacenamiento al aire libre de la madera tratada, por evaporación de los productos de madera tratada, como desechos de madera tras el aserrado y el procesamiento de madera tratada y como desechos sólidos, residuos del fondo de los tanques de inmersión o del cilindro de tratamiento.
- c) durante la instalación de madera tratada (incluido el aserrado, agujereado y manipulación de los desechos de madera);
- d) durante la vida útil de los productos, como postes para servicios públicos y traviesas y durmientes de ferrocarriles;
- e) durante usos secundarios, por ej., usos domésticos en jardines (aunque se desconoce el alcance este uso, prohibido en el Canadá);
- f) durante la fase de desecho, tanto si se los entierra como si se los incinera; y
- g) en los lugares contaminados, donde el PCP puede persistir durante muchos años.

42. Considérese que la producción de PCP causa la producción de contaminantes como el HCB, el PeCB y dioxinas y furanos, ya incluidos en el Convenio. Las dioxinas y furanos formados durante el proceso de producción pueden liberarse desde los productos tratados. Se ha notificado que las medidas de control introducidas en el Canadá, los Estados Unidos y en Europa significaron reducciones en las concentraciones de dioxinas y furanos como impurezas en el PCP, como se estableció en el perfil de riesgo (párrafo 163). El Canadá presentó información detallada sobre las medidas de control que se aplican a la gestión de las liberaciones de dioxinas a partir del PCP y sus alternativas no químicas (UNEP/POPS/POPRC.10/INF/19).

43. Como se indicó anteriormente (párrafo 35), se entiende que los usos identificados en el perfil de riesgo para tratamientos no madereros ya no están activos. Por consiguiente, en cuanto a la inclusión del PCP en el Convenio, no existirían consecuencias negativas (o positivas) de estos usos y, por lo tanto, no existiría necesidad de derogarlos. De modo que las afirmaciones a continuación refieren solo al uso como conservante de madera.

44. Una *prohibición* de la producción, uso, importación y exportación del PCP (inclusión en el anexo A) eliminaría nuevos aportes de la sustancia al ciclo de vida de productos y reduciría y, por último, eliminaría las liberaciones al medio ambiente originadas en esas fuentes. Se precisará usar productos químicos alternativos para la conservación de la madera, los postes y crucetas para servicios públicos, así como durmientes de ferrocarriles y maderas para construcción en exteriores o de materiales alternativos en estas aplicaciones. También se podría hacer frente a la exposición originada en otros usos del PCP (aunque no hay información disponible sobre el alcance de otros usos actuales, de manera que no se consideran aquí). También podría ser apropiado considerar prohibir la comercialización de los artículos tratados con PCP existentes (por ejemplo, los Países Bajos restringieron aquellos que contienen más de 5 mg/kg) (Países Bajos, 2014).

45. Una *restricción* del uso podría ponerse en práctica de diferentes maneras. Una opción sería limitar el uso del PCP a la conservación de madera industrial (como el único uso señalado en Norteamérica), que eliminaría la posibilidad de que se produzcan liberaciones a partir de otros usos, como el tratamiento de madera para usos no industriales (es decir, domésticos) o el uso en cueros o textiles, ya sean usos actuales o por restitución de usos históricos. De modo que las Partes necesitarán ser incluidas en el registro de exenciones específicas o propósitos aceptables. Podría requerirse examinar las exenciones específicas o los propósitos aceptables y podría haber requisitos de limitación en el tiempo para informar los progresos en la eliminación del PCP, como se ha hecho con otras sustancias en el Convenio (por ej., sulfonato de perfluorooctano, PFOS). Otra opción consistiría en el limitar los usos: por ejemplo, como conservantes de madera solo para postes y crucetas para servicios públicos, pero no para algún otro uso, como materiales de construcción de exteriores, pilotes o

durmientes de ferrocarril (por ej., la UNECE (2010) sostiene que existen más alternativas para los usos como maderas que los postes para servicios públicos, y que estos podrían reemplazarse más fácilmente). Podría ser apropiado incluir la producción de PCP como una exención específica o propósito aceptable (depende cuál sea el anexo en que se incluya el PCP). Se prevé que podría introducirse una restricción de este tipo mediante la inclusión en el anexo A o B.

46. Las restricciones y prohibiciones podrían complementarse con medidas para el control de las emisiones. Los requisitos de *control de descargas* y *emisiones* podrían adoptar diferentes formas e, idealmente, deberían estar dirigidos a todas las etapas del ciclo de vida en que podrían producirse emisiones. A modo de ejemplo, la reciente decisión del Canadá (PMRA, 2011) en la que se encontró que los usos actualmente registrados como aceptables dependían de qué medidas adicionales de control se apliquen, en especial el ESTA CORRECTO!!! hecho de aplicar el Documento de recomendaciones técnicas sobre recomendaciones para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos de conservación de madera (Environment Canada 2004b), que se basa en orientación técnica. Estas comprenden, entre muchas otras cosas, algunas directrices relacionadas con: zonas de recepción y descarga de productos químicos; almacenamiento de productos químicos; mezcla de productos químicos; sistemas de procesos de tratamiento; zonas de goteo de la madera; zonas de almacenamiento de madera tratada; prácticas generales; mantenimiento; manipulación o eliminación de desechos y vigilancia. Environment Canada (Environment Canada 2004b) también ha publicado directrices que abordan los últimos estadios del ciclo de vida, con cuestiones como: ubicación de nuevas instalaciones para almacenamiento y gestión de las existentes; instalación y manipulación; consideración de alternativas en lugares sensibles y gestión de los desechos de madera (se fomenta su reutilización, el seguimiento de la madera luego de su uso y el empleo de la jerarquía en la gestión de desechos).

47. Más aún, como parte de la Decisión sobre los requisitos de reinscripción y documentación (RED) de los Estados Unidos (Estados Unidos, 2014) y Estimaciones de costos para tecnologías de mitigación del riesgo en una planta típica de tratamiento de madera (USEPA, 2008c), se destacaron algunas medidas de control, entre ellas: instalar puertas automáticas en los cilindros de tratamiento para reemplazar las puertas manuales; instalar barandas hidráulicas para reemplazar las barandas manuales y realizar un aspirado final después de haber completado el tratamiento de la madera (reduciendo el derrame durante la manipulación, envío, almacenamiento y uso luego del tratamiento del producto). Medidas de este tipo reducirán las liberaciones de PCP, pero no las eliminarán por completo.

48. Además, el etiquetado o la marca (que se practican en el Canadá y los Estados Unidos) de la madera nueva tratada con PCP ayudaría a facilitar una gestión ambientalmente racional apropiada y racional de las existencias y los residuos, con lo cual se cumpliría con el artículo 6 del Convenio. Las cuestiones prácticas relativas al etiquetado requerirán más investigación.

49. La formación no intencional de impurezas como dioxinas y furanos durante la producción de PCP ya debería haberse abordado en el actual anexo C (liberaciones no intencionales) que incluye las dioxinas y furanos. En estos momentos no se dispone de información que indique que el PCP de lugar a la formación de impurezas no intencionales y, por tanto, no hay razones para la inclusión en el anexo C.

50. Su inclusión en el Convenio también permitiría la aplicación de las disposiciones sobre las existencias y los desechos establecidas en el artículo 6. En el artículo 6 del Convenio se estipula el manejo seguro, eficaz y ambientalmente racional de los desechos y las existencias. También se estipula que la eliminación debe ser tal que el contenido del contaminante orgánico persistente se destruya o se transforme en forma irreversible o, de no ser así, se elimine en forma ambientalmente racional. Asimismo, en ese artículo se prohíben las operaciones de eliminación de desechos que puedan conducir a la recuperación, reciclado, regeneración, reutilización directa o usos alternativos de materiales que sean contaminantes orgánicos persistentes, si están por encima del nivel bajo de contenido de contaminantes orgánicos persistentes a que hace referencia el párrafo 1 d) ii), a ser establecido por la labor conjunta de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea. La madera tratada con presión al final de su vida útil seguirá conteniendo algo de PCP, aunque existen algunos indicios de que la cantidad restante sería relativamente baja (Estados Unidos, 2014). Habrá que eliminar esta madera de conformidad con el artículo 6. Como la incineración puede conducir a la producción no intencional de dioxinas, es probable que las directrices sobre MTD y MPA y las disposiciones del anexo C del Convenio sean útiles para la eliminación o la tecnología de eliminación apropiados. La reutilización, por ejemplo en jardines, no está permitida según el artículo 6 d) iii) si la madera contiene PCP por encima del nivel bajo de contenido de contaminante orgánico persistente establecido por el Convenio de Estocolmo.

51. El comercio internacional de desechos de madera tratada y otros desechos que contienen PCP podría ser importante. Por ejemplo, en 2012, el Canadá exportó unas 92.000 toneladas de desechos que consistían en PCP o que lo contenían o estaban contaminados con él (por ej., residuos de madera, suelos contaminados). Estas exportaciones se realizaron a los Estados Unidos con la finalidad de la eliminación ambientalmente racional de conformidad con el Reglamento de exportación e importación de desechos peligrosos y materiales reciclables peligrosos del Canadá y el Convenio de Basilea (Canadá 2014). Por lo tanto, el artículo 6 del Convenio también viene al caso en relación con el PCP.

52. Las Partes también podrían considerar aplicar *niveles máximos de residuos en agua, suelo, sedimentos o alimentos*. Los Estados Unidos han establecido diversas normas sobre agua potable (Estados Unidos, 2014) y límites de exposición en el lugar de trabajo (USEPA, 2000); el Canadá elaboró directrices sobre el PCP en agua potable y suelos (Health Canada 2012 y CCME 1997), así como sobre exposición en el lugar de trabajo (Canadá 2014b); en las directrices sobre agua potable de la OMS se incluye el PCP (WHO, 2003). Además, los Países Bajos han saneado amplias zonas de tierra contaminada con PCP que estaban por encima de un conjunto de “valores de intervención” (Países Bajos, 2014). De conformidad con el artículo 6.1. e) del Convenio, las Partes deberían poner empeño en elaborar estrategias para detectar sitios y sanear los que estén contaminados de manera ambientalmente racional.

2.2 Eficacia y eficiencia de las posibles medidas de control para lograr la reducción de los riesgos

2.2.1 Viabilidad técnica

Prohibición del uso

53. No se cuenta con información que indique que habría preocupación en relación con la viabilidad técnica de prohibir el PCP para usos que no sean el tratamiento de madera. El único uso no maderero que todavía existe, identificado en la India, es el del Na-PCP como biocida en pinturas al temple, para proteger el producto mientras está almacenado. Se desconoce la cantidad de Na-PCP utilizado con este propósito y es probable que el tratamiento de madera sea el principal uso de Na-PCP. La India produce y utiliza aproximadamente 1.800 toneladas de Na-PCP por año (ICC, 2014b). No se recibieron evaluaciones de las alternativas de la India. En adelante no se consideran usos que no sean para conservación de la madera, puesto que no hay información disponible sobre algún uso actual como aplicaciones para conservación de productos no madereros.

54. Como se establece en la sección 2.3 sobre alternativas, existe una amplia variedad de productos químicos y materiales alternativos que se usan actualmente en muchos países donde ambos son técnica y económicamente viables. La amplia disponibilidad comercial de alternativas al PCP indica la viabilidad técnica en diversas condiciones. Por lo tanto, cabría la posibilidad de proseguir las principales actividades del caso (por ej., infraestructura de líneas de transmisión), pese a que algunas de las alternativas ofrecen una solución peor desde el punto de vista técnico y otras, soluciones óptimas, entre ellas las alternativas no químicas, en determinadas circunstancias. El hecho de que diferentes conservantes de la madera se ajusten mejor que otros a climas y características topográficas específicos no debería pasarse por alto cuando se considere la viabilidad técnica. Por ejemplo, se informa que el PCP para postes de madera es más adecuado que las alternativas como la creosota y el CCA en el caso del pino amarillo del sur y del abeto de Douglas (este último es el que más se utiliza para los postes para servicios públicos en la parte occidental de los Estados Unidos) (GEI, 2005). Se informa que el uso de algunas alternativas químicas podría conducir a distorsiones en las crucetas de madera, lo que presionaría los cables eléctricos y podría provocar interrupciones del servicio eléctrico (GEI, 2005). En este sentido, el uso de alternativas no químicas también podría ser una opción valiosa para sustituir al PCP. Es más, hay noticias de que los postes de madera permiten un uso más flexible (por ej., si se los compara con los postes que no son de madera, que requieren reconversión si se agregan nuevas líneas a las líneas de transmisión existentes) (Estados Unidos, 2014b). Por otra parte, el uso de postes y crucetas de madera permite a los servicios públicos obtener rápidamente remplazos de un momento para otro en caso de incendio, tormenta u otro incidente que obligue a reemplazar rápidamente una gran cantidad de postes. Por ejemplo, poco después del azote del huracán Sandy en los Estados Unidos, las empresas de tratamiento de madera abastecieron a los servicios públicos con aproximadamente 65.100 postes de madera y 103.500 crucetas de madera en pocas semanas (Bush 2013). Los postes de acero se fabrican para que cumplan las normas y pueden tener diferente resistencia según el tamaño y la necesidad del diseñador de la línea. Los postes de acero se pueden

fabricar para sustituir a los de madera en una línea ya instalada sin tener que reconvertir ni volver a instalar las líneas, en determinadas condiciones¹.

55. ACAT/IPEN (2014b) señala que parecería ser que muchos países que ya eliminaron el PCP en la conservación de la madera han hecho frente adecuadamente a estas inquietudes. Asimismo, si países con condiciones climáticas similares a las del Canadá han realizado una transición del PCP a otros materiales alternativos químicos o no químicos. El PCPTF (2014c) destaca que el uso del PCP como conservante de madera de alto rendimiento para redes de servicios públicos no ha sido significativo fuera de los Estados Unidos y el Canadá y que algunos de los países que han prohibido el uso del PCP para la conservación de la madera no lo usan realmente de manera importante con este propósito (Canadá y PCPTF, 2014c).

56. Una preocupación fundamental sobre la viabilidad técnica de una prohibición del uso es que significaría cambios importantes en la industria en países donde se usa el PCP (por ej., el Canadá y los Estados Unidos). En estos países se argumenta que el uso del PCP es imprescindible, porque existen limitaciones para las alternativas (Environment Canada, 2013) y el hecho de que los postes de madera no pueden ser reemplazados individualmente cuando llegan al fin de su vida útil (usar alternativas a los postes de madera significa reemplazar secciones enteras de las líneas de servicios públicos que funcionan como un sistema integrado) (USEPA 2014B).

57. Una prohibición de la reutilización de materiales tratados podría ser un desafío técnico en cuanto a su puesta en práctica, aunque podría facilitarse mediante el etiquetado o la marca. Los materiales como los postes para servicios públicos o los durmientes de ferrocarril podrían venderse para su reutilización, frecuentemente en un mercado secundario, y podrían instalarse en ubicaciones residenciales como cercos de jardín (Estados Unidos, 2014) y es probable que sea difícil identificar y controlar el uso de la madera tratada con PCP en esos casos. El etiquetado o la marca de los productos con PCP facilitaría la prevención de su reutilización en zonas residenciales y, en consecuencia, los potenciales impactos para la salud o el medio ambiente.

Restricción del uso

58. Una restricción del uso podría establecer exenciones específicas o propósitos aceptables, como el uso en conservación de la madera, y otros usos no posibles. Una vez más, no se identificaron preocupaciones relativas a la factibilidad técnica de las actividades de tratamiento de artículos no madereros.

59. Una restricción podría vencer las preocupaciones de factibilidad técnica determinadas a partir de una prohibición total, al proporcionar exenciones de uso concretos (por ej., para postes para servicios públicos, en los casos en los que parece haber un mayor nivel de impacto socioeconómico o cuestiones relativas a la disponibilidad de alternativas, en comparación con otros usos, como materiales de construcción de exteriores, pilotes o durmientes de ferrocarril) que podrían estar limitados en el tiempo para permitir (o exigir) investigación, desarrollo e inscripción adicionales de las alternativas y también podría estar vinculado a los requisitos del control de las emisiones.

Control de descargas y emisiones

60. Controlar las descargas y emisiones en el medio ambiente parece ser técnicamente viable, al menos en lo que respecta a los controles para reducir las emisiones durante la producción y los procesos de tratamiento de la madera, aunque esto no eliminaría todas las liberaciones. Por ejemplo, el Canadá notifica (Canadá, 2014) que 54 de los 55 establecimientos de tratamiento de madera que funcionan en ese país están certificados con un programa de certificaciones que asegura que los establecimientos cumplen con los requisitos del Documento de recomendaciones técnicas del Canadá (véase más arriba). Se han certificado las nueve empresas que informaron que usan PCP (Environment Canada, 2014). En la reevaluación conjunta llevada a cabo por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos y el Organismo Regulador de Gestión de Plagas, se llegó a la conclusión de que con esas medidas de control se habían controlado suficientemente los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, como para permitir que se siga usando. En México, la producción de PCP está reglamentada según una variedad de leyes sobre el medio ambiente y se exige a los establecimientos que lo producen que cuenten con la autorización relativa al impacto en el medio ambiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

¹ Presentación de American Galvanizers Association durante la décima reunión del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes.

61. Es probable que las medidas para hacer frente a la manipulación y uso de la madera tratada (por ej., después del proceso de impregnación) sean más difíciles de aplicar desde el punto de vista técnico, dado su uso mucho más disperso y la gran cantidad de organizaciones e individuos implicados. Los requisitos de etiquetado o la marca de la madera tratada con PCP aliviarían este problema.

62. Dado que las dioxinas y los furanos pueden ser liberados desde madera tratada con PCP (como se estableció en el perfil de riesgo), las medidas para controlar liberaciones de PCP originadas en madera tratada que está en utilización también podrían reducir, pero no eliminar, las emisiones de dioxinas al medio ambiente.

Gestión de los desechos y existencias

63. Los requisitos de etiquetado o marca facilitarían la identificación y gestión de los desechos y existencias de madera con PCP. Si los desechos exceden el nivel bajo de contenido de contaminante orgánico persistente, tendrán que destruirse o transformarse irreversiblemente. El tratamiento de esos desechos puede realizarse según las obligaciones estipuladas en el artículo 6 y considerar las directrices sobre MTD y MPA.

2.2.2 Determinación de los usos críticos

64. No se ha recibido ninguna información de las Partes u observadores ni hay examen de la bibliografía que indique que algunos de los usos para tratamiento de productos no madereros sea crítico.

65. El Canadá ha determinado que el PCP y sus alternativas químicas (ACZA, CCA, creosota) son críticos en vista de las limitaciones de las alternativas no utilizables en la madera (PMRA 2011). Por tanto, el uso del PCP en el tratamiento de la madera para usos registrados, que comprenden postes para servicios públicos, pero también otros usos, como materiales de construcción de exteriores, se considera un uso crítico en el Canadá (Canadá, 2014), a causa de las actuales limitaciones de las alternativas químicas y no madereras (véase UNEP/POPS/POPRC.10/INF/19). Además, en las evaluaciones realizadas en los Estados Unidos y el Canadá se llegó a la conclusión de que es aceptable que continúe la inscripción del PCP como un conservante de madera de alta resistencia considerando las medidas de control requeridas. La situación en los Estados Unidos, gobierno observador, es similar.

66. En la India, el Na-PCP se usa fundamentalmente para los tableros de madera y partículas impregnados para protegerlos de los hongos tanto en entornos industriales como domésticos.

67. Según cuáles sean las circunstancias de uso, el impacto negativo en la sociedad, que podría ocasionarse si no se permitieran exenciones o propósitos aceptables para ese uso, podría comprender, por ej., la longevidad reducida de los postes para servicios públicos de madera con algunas alternativas químicas (con la consiguiente necesidad de reemplazos más frecuentes y los impactos económicos y ambientales conexos), así como las preocupaciones de seguridad destacadas anteriormente cuando se usan ciertos tipos de maderas para crucetas (GEI, 2005).

2.2.3 Costos y beneficios de la aplicación de medidas de control

Prohibición del uso

68. En términos de beneficios para la salud y el medio ambiente de la exposición reducida al PCP/PCA, una prohibición sería lo más eficaz para seguir reduciendo las liberaciones de PCP al medio ambiente. Sin embargo, una prohibición conduciría a aumentar el uso de productos químicos alternativos, la mayoría de los cuales tienen propiedades tóxicas que causan preocupación, o de materiales alternativos, con diferentes análisis de ciclo vital, que hacen que se arribe a conclusiones diferentes sobre si la madera, el hormigón o el acero son mejores desde el punto de vista del ciclo vital (Bolin, 2011; Aqua-e-Ter, 2012 y SCS Group, 2013). Existen diferentes argumentos sobre si existe un beneficio neto para la salud o el medio ambiente de usar alternativas al PCP.

69. Si se introdujera una prohibición de la producción, esto impondría costos a los países que producen la sustancia (por ej., México), puesto que se asume que los establecimientos deberían dejar de producirla. Se calcula que las ventas de PCP de la empresa fueron de aproximadamente 30 millones de pesos mexicanos en 2009 (UNECE, 2010) (en el último informe económico no había un detalle sobre el PCP y/o la producción mexicana). Es probable que estas pérdidas se compensen con aumentos de las ventas de productores de alternativas, aunque la dispersión geográfica de los impactos probablemente pueda diferir.

70. En términos de una prohibición de uso, dado que las empresas de generación de electricidad y telefónicas hacen uso en gran medida del PCP en América del Norte (aproximadamente el 38% de todos los postes para servicios públicos están tratados con PCP en los Estados Unidos (Aqua-e-Ter, 2012)). En el Canadá, aproximadamente 15% de los postes de madera son tratados con y el resto con CCA (según una encuesta de WPC) – la mayoría de los impactos socioeconómicos se producirían en el Canadá, los Estados Unidos y los países que siguen usando PCP para la conservación de la madera (como la India). El Instituto para el desarrollo del mercado del acero (2011) indica que una empresa de servicios públicos muy importante de los Estados Unidos (Tucson Electric Power) ha comenzado a adaptar el uso de postes de acero y sostiene que “más de 600 empresas de servicios eléctricos están usando postes de distribución de acero y algunas están adaptando la mayoría de sus postes del sistema de distribución al acero” (Steel Market Development Institute, 2011). Por el contrario, la industria de tratamiento de la madera opina que los postes de acero todavía se están usando en una pequeña porción del mercado y, mayormente, para aplicaciones más especializadas (PCPTF-KMG, 2014b). Los países que ya han prohibido su uso no tendrían costos, o bien serían muy limitados.

71. Los costos principales asociados a una prohibición del uso incluyen:

- a) diferencias en costos para comprar y procesar las alternativas para la producción de postes para servicios públicos y otros productos (véase la sección “Información sobre alternativas”); alternativas con un precio de compra inicial más elevado podrían ser realmente más rentables durante la vida del producto cuando se consideran la durabilidad y otros factores;
- b) cambios en los costos de materiales y del trabajo debido a la diferente frecuencia de reemplazo, por ej., de postes para servicios públicos (postes de madera tratados con conservantes menos eficaces necesitarían ser reemplazados más frecuentemente; postes de acero y hormigón necesitarían un reemplazo menos frecuente, según para qué se usen);
- c) cambios en el equipo necesario para instalar, inspeccionar y mantener los postes para servicios públicos hechos con materiales alternativos (por ej., acero). No se han cuantificado los consiguientes efectos para la seguridad de los trabajadores ni en el caso de postes tratados con PCP ni en las alternativas;
- d) en el caso de los que se encargan del tratamiento de la madera, costos relacionados con la pérdida de ingresos y posibles costos relacionados con la pérdida del valor residual de sus bienes de capital, compensaciones gracias a posibles ganancias de otros tipos de tratamiento
- e) hay nueve plantas de tratamiento que utilizan PCP en el Canadá (Environment Canada 2014);
- f) en caso de ampliarse una prohibición para incluir la madera en servicio y ya tratada (por ej., reemplazo gradual de las existencias actuales), costos relacionados con la determinación y vigilancia de la presencia de madera tratada con PCP, desvío hacia otros usos y reemplazo y eliminación de la madera en uso.

Restricción del uso

72. Una restricción del uso no sería tan beneficiosa como una prohibición, si se busca reducir la exposición al PCP, dado que los postes y las crucetas utilizados en el alumbrado público seguirían siendo exenciones específicas o fines admisibles. También deberían considerarse las observaciones anteriores relativas al cambio neto en la rentabilidad en términos de salud y medio ambiente del hecho de usar PCP. No obstante, una restricción que permita continuar con el uso solo para la conservación de la madera (industrial) o el NaPCP en tableros de madera y partículas impregnados conllevaría el beneficio de eliminar la exposición causada por otros usos actuales o la reintroducción de usos históricos o nuevos.

73. Una restricción que permita continuar con el uso para usos especificados (exenciones) podría reducir al mínimo algunos de estos costos negativos más importantes identificados, como una pérdida de ingresos por ventas y de empleo en los establecimientos de producción, así como ingresos perdidos o capital redundante en equipamiento para los que realizan tratamientos de la madera. Sin embargo, también reduciría al mínimo beneficios más importantes de una prohibición, como un aumento de los ingresos por ventas y empleo en los establecimientos de producción e industrias que se ocuparían de las ventas y aplicación de alternativas.

74. Los costos asociados al reemplazo del PCP en el caso de una restricción o una prohibición podrían reducirse de manera importante de realizarse a un ritmo más bajo en los países donde su uso todavía se considera crítico.

Control de descargas y emisiones

75. La reducción de las descargas originadas en las liberaciones que producen los establecimientos de conservación de la madera, tanto cuando están en uso como en la etapa del fin de su vida útil, podría dar lugar a beneficios. No hay información cuantitativa sobre la escala relativa de emisiones producidas en estas etapas y la medida en que pueden reducirse al cumplir con las mejores técnicas disponibles y las prácticas ambientales óptimas. Las medidas para mejorar las prácticas de tratamiento de la madera (especialmente las que reduzcan la cantidad de PCP libre en la madera) podrían contribuir a reducir las liberaciones durante su uso.

76. Un análisis de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, 2008 c) sobre estrategias de mitigación para los trabajadores calculó los costos promedio totales de las estrategias de mitigación por planta:

- a) puerta automática: 700.000 dólares de los Estados Unidos para una planta pequeña y 1.100.000 dólares para una planta grande (redondeado);
- b) barandas automáticas: 200.000 dólares y 300.000 dólares respectivamente;
- c) aspirado final: 55.000 dólares y 85.000 dólares respectivamente.

Cabe notar que estas medidas de mitigación se evaluaron como parte de una evaluación de exposición en el lugar de trabajo por vía dérmica y por inhalación. Aparecen en el texto como una guía, pero hay que reconocer que las medidas para reducir o eliminar las liberaciones de PCP al medio ambiente necesitarían una reevaluación del ámbito requerido.

77. Sin embargo, se desconoce hasta qué punto esos costos adicionales deberían pagarse realmente, dado que no se sabe cuántos establecimientos ya han puesto en práctica esas medidas. Todas las plantas de tratamiento con PCP del Canadá ya actúan conforme a las exigencias del Documento de recomendaciones técnicas.

78. También habrá costos asociados al control de las emisiones originadas en el uso de madera tratada, así como de las relacionadas con los lugares para almacenamiento, el uso de alternativas en lugares especialmente sensibles y la manipulación y seguimiento de los desechos de madera.

79. Los controles pueden minimizar, pero no eliminar totalmente, las liberaciones de PCP y otros COP dimanantes de plantas de producción y tratamiento.

Gestión de desechos y existencias

80. Según cuál sea la vía de la gestión de desechos adoptada, los costos podrían variar. Por ejemplo, enviar la madera vieja tratada a la incineración desde el vertedero podría destruir el PCP (asegurándose de que se minimice la formación de dioxinas), pero probablemente esto signifique un costo, por ejemplo, por el aumento de la capacidad de incineración. Sin embargo, también podría haber reducción de costos asociados dado que se reducirá el tratamiento de la lixiviación de los vertederos contaminados con PCP.

81. Si se incorporan restricciones a las ventas de maderas tratadas con PCP en los mercados secundarios (por ej., cercos de jardines), podría haber posibles cambios en los costos por la disponibilidad y uso de materiales alternativos (por ej., material virgen), costos asociados a la eliminación y también costos de la identificación de esta madera (por ej., mediante el etiquetado o la marca).

Directrices de calidad ambiental en agua, suelo o sedimentos y saneamiento de la tierra

82. A condición de que se cumplan las directrices de calidad ambiental, estas podrían limitar la exposición humana y ambiental al PCP y, por ende, proporcionar beneficios adicionales.

83. Además de los beneficios en cuanto a la reducción de la exposición de los seres humanos y el medio ambiente, es posible que una restricción que ordene la prevención de la contaminación industrial o la prohibición del uso conduzca a costos menores a través de, por ejemplo, la reducción de la cantidad de tierra contaminada y, por consiguiente, los costos de su saneamiento.

84. Es claro que el saneamiento de tierra históricamente contaminada con PCP representa un desafío costoso y de largo plazo, con un nivel de costos que depende de los niveles de intervención y el alcance del saneamiento. Por ejemplo, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos gastó 3,2 millones de dólares en los años 2009 y 2010 limpiando un único sitio contaminado con PCP (Havertown) (USEPA, 2012). En Nueva Zelanda (donde el uso anterior del PCP es una de las mayores fuentes de sitios contaminados) se está ejecutando un proyecto para limpiar un canal contaminado con dioxinas originadas en el uso de PCP en plantas de tratamiento de

madera antes de 1990, con un costo estimado de 4,4 millones de dólares neozelandeses (3,7 millones de dólares) (BOPRC, 2014). También se han saneado grandes superficies en otras regiones, como la zona de Horst en los Países Bajos (Países Bajos, 2014), para realizar desarrollos habitacionales en la zona. La reducción de la contaminación de la tierra también podría llevar a aumentar el valor de la tierra, como otro beneficio de las diversas medidas de control que se están considerando. Sin embargo, las anteriores prácticas con sitios contaminados descritas anteriormente podrían no ser indicativas de las actuales prácticas industriales con el PCP, ni del potencial de contaminación sobre la base de las prácticas actuales.

2.3 Información sobre alternativas (productos y procesos)

2.3.1 Introducción

85. Las respuestas al pedido de información del anexo F y la información de apoyo proporcionada por los Estados Unidos y el Canadá determinan que el único uso del PCP es para tratamiento industrial de la madera, fundamentalmente para postes y crucetas para servicios públicos (véase sección 2.0). Asimismo, el ICC (respuesta del anexo F del ICC) cita el uso de Na-PCP para tratamiento de madera y también determina un uso activo de Na-PCP (2014b) como biocida en pinturas al temple acuosas para resistir la degradación microbiana en el período de almacenamiento previo al uso. Una notificación de México (2014) indicó que el único uso activo actual en ese país es para tratamiento de la madera y señaló que el resto de los usos identificados habían cesado actualmente.

86. Los postes y crucetas para servicios públicos forman una parte clave de la infraestructura de la red de alimentación eléctrica, con estructuras que soportan la carga necesaria para cumplir con los niveles estándar de rendimiento que aseguren la transmisión continua de electricidad. Para estas aplicaciones, existen alternativas químicas y no químicas al PCP y, de manera general, para el tratamiento de la madera hay algunos productos químicos para conservación de la madera aceptados, que podrían reemplazar el PCP, según cuál sea la aplicación concreta en que se use. En el cuadro 2, elaborado originalmente en una evaluación de alternativas de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (US EPA, 2008b) y repetido en la investigación de opciones de gestión de la CEPE (UNECE, 2010) se proporcionan detalles de las alternativas químicas viables y de las aplicaciones aprobadas por la Asociación Norteamericana de Conservantes de Madera (AWPA). Se prevé que estas aplicaciones sean representativas del uso plaguicida en el Canadá y México. En las siguientes secciones se proporciona un desglose detallado de alternativas químicas (2.3.2), alternativas no químicas (2.3.3) y, luego, un resumen de comparación de costos del reemplazo del PCP, tanto con productos químicos como con productos no químicos (2.3.4). Se dispone de tres alternativas LCA (Bolin 2011, Aqua-e-Ter 2012, IVL 2011). El estudio sobre el IVL presentado durante la décima reunión del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes establece una comparación con los efectos ambientales de los postes del alumbrado público fabricados con diferentes materiales.

2.3.2 Alternativas químicas para la conservación de la madera

87. En la evaluación de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos sobre alternativas (US EPA, 2008b) se determinan los conservantes de madera más importantes de producción masiva, como el PCP, el arseniato de cobre cromatado (CCA) y productos basados en la creosota. El Documento de orientación para la madera tratada de uso industrial del Canadá (Environment Canada, 2004a) concuerda con la identificación de estos conservantes y agrega el arseniato de cobre y zinc amoniacal (ACZA). También se determinó que en América del Norte se usan otros conservantes (cobre amonio cuaternario (ACQ) y naftenato de cobre) y que podrían ser opciones viables para el tratamiento de la madera en algunos lugares donde actualmente se usa el PCP. En Nueva Zelanda, el ACQ y el naftenato de cobre son conservantes aprobados, junto con el CCA (que es el producto más importante), azoles de cobre y azoles/permetrina. También se usan los boratos, pero son conservantes que no se fijan y solo pueden usarse para maderas de interior por su potencial de lixiviación y, por ende, no son una alternativa para los usos actuales del PCP. La creosota, al igual que el PCP, no está aprobada en Nueva Zelanda (Nueva Zelanda, 2014).

88. En la Unión Europea, el reglamento de los productos biocidas (Reglamento UE 528/2012) incluye hasta la fecha 32 sustancias activas biocidas aprobadas en la UE para uso en productos biocidas conservantes de madera y la mayoría de ellos están autorizados para uso en los hogares. Estas sustancias activas abarcan una amplia gama de aplicaciones, entre ellas, algunas de las sustancias ya nombradas antes, pero la gran mayoría de estas 32 sustancias no se usan para la conservación de la madera para uso industrial. En la UE, el conservante de madera que se usa más ampliamente en aplicaciones clave, como los postes para servicios públicos, es la creosota, como consecuencia de la

prohibición del PCP y el CCA. Al final de la sección 2.3.2 se brindan mayores detalles sobre esta cuestión.

89. En lo que resta de este capítulo se brindará un desglose de cada alternativa clave con un análisis de su factibilidad técnica, destacando sus potenciales fortalezas, debilidades y riesgos para la salud y el medio ambiente.

Arseniato cromado de cobre (CCA)

90. El CCA es un producto hecho de ingredientes activos en una proporción de 5:3:2 de ácido crómico, ácido arsénico y óxido cúprico respectivamente (Canadá, 2014b). El producto se usa ampliamente en la actualidad en América del Norte y se lo reconoce como el principal conservante para el tratamiento de la madera para uso industrial en los Estados Unidos, con el 44% del mercado (US EPA, 2008b). También se usa ampliamente en el Canadá (Canadá, 2014) y en Nueva Zelandia (Nueva Zelandia, 2014). Si bien el CCA se usa ampliamente para el tratamiento de la madera, en 2003 se ha eliminado voluntariamente en el mercado de maderas para uso doméstico y residencial (por ej., por los dueños de casa), tanto en los Estados Unidos como en el Canadá, a causa de las preocupaciones que plantea para la salud pública. Ahora su uso está limitado a la madera para aplicaciones industriales y solo con manipulación por parte de profesionales (Environment Canada, 2013, US-EPA, 2008b).

91. En general, el CCA se usa en el proceso de tratamiento de la madera a presión, siguiendo un proceso similar al del PCP y la creosota, aunque a temperaturas de aplicación más bajas: 65°C, en comparación con los 100°C del PCP y la creosota (USEPA 2008c). Para completar el tratamiento a presión (para todos los tipos de conservantes) hay que incluir un ciclo de secado. Sin embargo, en el caso del CCA, no es adecuado usar secado con horno (se prefiere el secado con aire) dado que es posible liberar cromo al aire (USEPA 2008c). El proceso de tratamiento con presión, cuando se lleva a cabo correctamente, tiene una alta proporción de fijación del CCA: los componentes metálicos se ligan fuertemente a la madera (Environment Canada, 2004b).

92. En comparación con el PCP, el CCA tiene debilidades y fortalezas en el tratamiento de la madera. Se sabe que el CCA produce una terminación limpia, seca, sin olor y fácil de pintar. A la inversa, como el PCP es un tratamiento oleoso de la madera, la madera tratada con esta sustancia química puede “sangrar” y, en general, tiene un olor fenólico (GEI, 2005). Esto hace que la madera tratada con CCA se ajuste más a lugares públicos, como veredas o zonas para peatones. El alto poder de fijación del CCA también implica que su uso es adecuado en zonas de suelos muy húmedos o de capa freática alta. No obstante, los tratamientos con CCA pueden tener un efecto en el contenido de humedad de la madera, ya que la dejan especialmente seca. Esto ha causado anteriormente problemas en los postes para servicios públicos con garfios, que ahora se subsanaron usando descalcificadores (Canadá, 2014). Cuando el clima es muy cálido y seco, también puede ser problemático el uso del CCA por la contracción, agrietamiento o deformación de la madera. Esto se aplica en especial a estructuras que deben soportar peso, como las crucetas de los postes para servicios públicos (GEI, 2005). El uso de conservantes oleosos como el PCP y la creosota le dan una “suavidad” adicional a la madera, que puede protegerla de la deformación y el agrietamiento en climas cálidos secos. También se reconoce que el CCA es corrosivo para algunos tipos de metales y, por ende, hay que usar cierres de metal galvanizados (UNECE, 2010). Este es el enfoque adoptado por las normas industriales en los Estados Unidos (USEPA, 2008b).

93. Tanto el ICC como ACAT/IPEN (ICC 2014a y ACAT/IPEN, 2014) han planteado preocupaciones relativas a los impactos en la salud humana y el medio ambiente del CCA, al señalar contiene sustancias muy tóxicas y carcinógenas y, por consiguiente, causa preocupación que estas sustancias lleguen al medio ambiente natural. El CCA contiene dos carcinógenos el cromo hexavalente (CrVI) y el arsénico que, con el cobre, es sumamente tóxico para los organismos acuáticos (CDC, 2013, USEPA, 2013, USEPA, 2008b). Sin embargo, una vez fijado, la madera tratada con CCA en el período de utilización no contiene cromo hexavalente, sino cromo trivalente (USEPA, 1998). La clasificación de carcinogénesis del cromo trivalente es la siguiente: grupo 3 (“No clasificable en cuanto a su carcinogénesis para los seres humanos”); la del cromo hexavalente: grupo 1 (“Carcinógeno para los seres humanos”) (IARC, 2014)). KMG (PCPTF-KMG, 2014) señala que:

“En la Unión Europea no se autoriza más el uso de CCA, según el Reglamento de los productos biocidas”.

94. El Organismo Regulador de la Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá (PMRA), que realizó con la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos una evaluación del riesgo de conservantes de madera de alta resistencia, señala que se prevé que la evaluación original del CCA haya sobreestimado los riesgos y que las plantas de tratamiento de madera que sigan el

Documento de recomendaciones técnicas (etiquetado, almacenamiento, planes de gestión de riesgos) reduzcan en gran medida el riesgo de exposición y la pérdida ambiental. En el mismo documento se señala que el CCA usado en agua dulce tiene un bajo potencial de lixiviación, que cualquier material que salga de los postes para servicios públicos en condiciones de inmersión queda retenido en el sedimento al pie del poste y que el riesgo de exposición de las especies acuáticas es mínimo (PMRA, 2011 y USEPA, 2008a). Los estudios de laboratorio realizados por Kamchanawong (2010) y Mercer (2012) evaluaron el potencial de lixiviación del CCA en medio ambientes hipotéticos que simulan vertederos sin revestir. El estudio de Kamchanawong se realizó en condiciones tropicales. Los resultados de estos estudios destacaron que el potencial de lixiviación en medio ambientes reales pudiera causar preocupación en relación con las aguas subterráneas. Sin embargo, se desconoce la pertinencia ambiental de estos estudios. En el Canadá y en los Estados Unidos, los inscriptos voluntariamente retiraron los usos para el consumo (es decir, no industriales) de madera tratada con CCA a partir de 2004. Por lo tanto, en el Canadá y en los Estados Unidos estos usos están prohibidos, como también la exportación de madera con estos fines (USEPA, 2014; US EPA, 2003; PMRA, 2002 y PMRA, 2006). Es difícil tratar con CCA algunas especies madereras utilizadas para postes para servicios públicos debido a que el tratamiento no puede penetrar los poros cerrados de la madera. Además, es más difícil trepar por los postes para servicios públicos tratados con CCA (UNECE, 2010).

95. En Sri Lanka, el borato cromado de cobre (CCB) se usa como alternativa al CCA para aplicaciones específicas pero nunca en los postes del alumbrado público (Sri Lanka 2014 b).

Productos a base de creosota

96. La creosota se produce por destilación de alquitranes de hulla y contiene entre 200 y 250 sustancias químicas, aunque el 85% de ellas son hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) (Environment Canada, 2013). La creosota contiene una gran cantidad de sustancias tóxicas, entre ellas HAP, fenol y cresoles. Se utiliza mucho como conservante de madera con una eficacia comprobada, aunque tiene consecuencias negativas para la salud humana y el medio ambiente. Los estudios de eficacia muestran que la creosota es eficaz contra un amplio espectro de organismos perjudiciales (entre ellos hongos que pudren la madera), contra el deterioro de la madera cuando entra en contacto con el suelo y el agua, y contra los insectos y los taladros marinos de la madera (Suecia, 2014). Es muy usada en los Estados Unidos: el 16% del mercado de postes para servicios públicos (USEPA, 2008b) y el 31% de toda la madera de los Estados Unidos (Vlosky, 2009); también es muy usada en el Canadá (2014) y en Sri Lanka, aunque la información de Sri Lanka indicaría que el tiempo de vida útil es de 30 a 50 años en climas tropicales rigurosos (Sri Lanka, 2014). También en los Estados miembros de la Unión Europea se usa ampliamente y, según la Asociación Europea de la Industria de la Electricidad, Eurelectric (2010), cerca de un millón de metros cúbicos de madera se tratan anualmente con creosota. Se utiliza especialmente en los durmientes de ferrocarril y las crucetas de los postes para servicios públicos (UNECE, 2010) y en la Unión Europea, la mayoría de la madera tratada se destina a esos usos (WEI-IEO, 2008).

97. La creosota, como el PCP, es un producto oleoso utilizado con presión para el tratamiento industrial de la madera. En el Canadá, también se utiliza como un tratamiento de cepillado para las superficies recientemente cortadas de maderas tratadas a presión con creosota para aplicaciones industriales y manipulada por profesionales (PMRA, 2011). El uso de conservantes oleosos proporciona una capa resistente al agua a las superficies de madera y en un punto, también a los accesorios de metal, durante el tiempo de vida útil. El uso de preparaciones oleosas como el PCP y la creosota le dan "suavidad" a la madera, lo que puede impedir la contracción, la deformación y el torcimiento, particularmente en condiciones climáticas extremas (UNECE, 2010). Esto es de especial importancia para las estructuras que deben soportar peso, como los durmientes de ferrocarril y las crucetas de los postes para servicios públicos (USEPA, 2008b). En la respuesta al anexo F del Canadá (Canadá, 2014) se establece que el sistema de ferrocarril del país es de unos 50.000 km de largo y tiene aproximadamente 90 millones de traviesas en uso. En la respuesta del Canadá a la encuesta del anexo F también se señala que la creosota es el único conservante de madera importante usado actualmente para tratar los durmientes de ferrocarril. La producción y la disponibilidad de creosota está ligada a la producción de acero y a las fluctuaciones del mercado del acero. Se ha determinado que el PCP es una alternativa importante para este uso, si no hubiese creosota disponible. Esto destaca la importancia del PCP para la resiliencia de la infraestructura ferroviaria del Canadá.

98. Se han planteado preocupaciones respecto de los efectos de la creosota para la salud y el medio ambiente. KMG (PCPTF-KMG, 2014) destaca que los constituyentes principales de la creosota son los HAP, que ya se consideran contaminantes orgánicos persistentes según la Convención sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia de la CEPE. FNV (FNV, 2010) destaca que se ha puesto en discusión el uso de la creosota durante varios decenios por su impacto perjudicial

en el medio ambiente y en la salud de los trabajadores encargados de la conservación de la madera. También es probable que los carpinteros y los trabajadores de la construcción se vean expuestos a la sustancia cuando usan la madera tratada. Tanto el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer como la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos han determinado que la creosota de alquitrán de hulla es un probable carcinógeno para los seres humanos (ATSDR, 2002). En los Estados Unidos y el Canadá, la creosota se limita a aplicaciones industriales (USEPA, 2008b). En Europa, se incorporó en el anexo I de la Directiva sobre productos biocidas 98/8/EC, lo que indica que no puede comercializarse sin autorización (Suecia, 2014). También se menciona en el anexo XVII del Reglamento europeo relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de las sustancias y preparados químicos (EC 1907/2006). El Organismo Regulador de la Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá (PMRA), que realizó una evaluación del riesgo de conservantes de madera de alta resistencia, señaló que se prevé que la evaluación original de la creosota haya sobreestimado los riesgos y que las plantas de tratamiento de madera que sigan el Documento de recomendaciones técnicas (etiquetado, almacenamiento, planes de gestión de riesgos) reduzcan en gran medida el riesgo de exposición y la pérdida ambiental (PMRA, 2011).

Naftenato de cobre

99. El naftenato de cobre es un conservante de la madera en base a aceite (UNECE, 2010), que se produce como una mezcla de sales de cobre y ácido nafténico, un subproducto de los procesos de refinación del petróleo (Feldman, 1997). A pesar de que se conoce bien la composición de las sales de cobre, el componente ácido nafténico puede ser de composición variable, según cuál sea la naturaleza de la fuente del petróleo procesado (Feldman, 1997). El naftenato de cobre se ha aprobado tanto para uso doméstico como industrial en los Estados Unidos (USEPA, 2008b).

100. Esta sustancia ocupa una proporción más pequeña del mercado de productos de tratamiento de maderas que el CCA, el PCP y la creosota, pero se espera que su demanda crezca (USEPA, 2008b). Los datos de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos de 2004 dicen que en ese país se utilizaron 900 toneladas y que es posible que esta cantidad aumente. El naftenato de cobre se ha aprobado para usar en agua en suelos por encima del nivel freático, agua subterránea y agua dulce, pero no es adecuado para aplicaciones marinas o costeras. Igualmente que el PCP, el CCA y la creosota, puede usarse en los Estados Unidos en procesos de tratamiento con presión.

101. Smith y otros (sin fecha) se refieren a cuestiones de calidad experimentadas durante mediados de los años 1990 con lotes específicos del producto. En esos casos, el producto formó una emulsión durante el tratamiento con presión que hizo que el tratamiento de los postes para servicios públicos quedara poco uniforme y, por ende, hubiese zonas con poca protección donde la cobertura con el aceite era incompleta. Esto señala que el naftenato de cobre debería concentrarse en las fracciones de aceite. Los postes tratados con estos lotes de naftenato de cobre empezaron a tener problemas a los cuatro años de su instalación. En muchos casos hubo daños en la madera por hongos y plagas desde la mitad hasta la parte superior del poste. En un estudio monográfico realizado en Wisconsin (Estados Unidos), en 1997, se señala que, de 217 postes, el 43% estaba en mal estado. No se conocieron problemas con remesas recientes.

102. La información que proporciona la base de datos Toxnet (Toxnet, 2011) muestra que, a pesar de su extendido uso, el perfil y la toxicidad ambiental del naftenato de cobre no están bien caracterizados. Esto se debe, en parte, a la naturaleza variable del producto derivado del petróleo. Se tiene en cuenta que en el derivado del petróleo pueden estar presentes múltiples compuestos, entre ellos, en especial, bencenos (Feldman, 1977). En Toxnet también se destaca que, como con el CCA, la lixiviación del naftenato de cobre se realiza desde la madera y que en estudios con ratones se encontró que era posible que esta sustancia fuese genotóxica. Sin embargo, no se espera que la molécula de ácido nafténico se bioconcentre de manera importante; los factores de bioconcentración modelizados son 1464–1659 (US EPA, 2011), es decir que se encuentran por debajo del criterio de 5000 del Convenio de Estocolmo. La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (1996) también ha señalado posibles efectos para la salud originados en la exposición en el lugar de trabajo cuando el naftenato de cobre se aplica manualmente a la madera en lugares domésticos y residenciales.

Arseniato de Cobre y Zinc Amoniacal (ACZA)

103. El ACZA es un producto acuoso basado en ingredientes activos en una proporción de 5:3:2 para el óxido de cobre, el óxido de zinc y el ácido arsénico respectivamente. El producto de ACZA llega premezclado con concentraciones activas en el 10% de la formulación y amoníaco como medio de transferencia. El ACZA puede usarse en tratamientos con presión en los que la evaporación del amoníaco fija los compuestos metálicos a la superficie de la madera y el amoníaco, adicionalmente, proporciona protección para la corrosión de las partes metálicas del tanque durante la transferencia

del ACZA. En el Canadá, el ACZA reemplazó al Arseniato de Cobre Amoniacal (ACA) con inscripción completa en 1999.

104. En los Estados Unidos, el ACZA suele usarse en los estados del oeste, dado que es especialmente bueno para el tratamiento del abeto de Douglas, la madera dominante en esta región (USEPA, 2008b). El ACZA se utiliza menos en los estados del este y del sur. Las plantas de producción están sobre todo en los estados del oeste.

105. El ACZA, como el CCA, tiene una proporción de fijación alta. Su rendimiento para la protección de algunas especies de plagas es mejor que el del CCA (USEPA, 2008b). También se ha aprobado para usarse en aplicaciones costeras y marinas al igual que solo un número limitado de otros conservantes aprobados (sobre todo, la creosota). Sin embargo, en tanto que con el CCA el terminado de la madera tratado es limpio, seco y sin olor, la madera tratada con ACZA tiende a conservar un olor a amoníaco que puede ser menos adecuado para lugares públicos como veredas o zonas de peatones.

106. El perfil ambiental y las preocupaciones que presenta son similares a los del CCA debido a la presencia del arsénico y del óxido de cobre. El ACZA lixivía desde la madera, incluidos los postes para servicios públicos (Lebow 1996 y US EPA 2008b), también puede ser tóxico y e irritante cuando hay exposición directa de los trabajadores (Environment Canada, 2013). En los Estados Unidos está incluido en la lista de “plaguicidas de uso restringido” reservado para propósitos industriales (USEPA, 2008b). El Organismo Regulador de la Gestión de Plagas del Ministerio de Salud del Canadá (PMRA), que realizó una evaluación del riesgo de conservantes de madera de alta resistencia, señaló que se prevé que la evaluación original del ACZA haya sobreestimado los riesgos y que las plantas de tratamiento de madera que sigan el Documento de recomendaciones técnicas (etiquetado, almacenamiento, planes de gestión de riesgos) reducirán en gran medida el riesgo de exposición y de pérdida del medio ambiente y que se espera que el ACZA se use solo dentro de sistemas cerrados.

Otros conservantes alternativos para el tratamiento de la madera

107. Además de las alternativas con productos químicos descriptas anteriormente, existen otras alternativas también químicas. En América del Norte, el cobre amonio cuaternario (ACQ) y los boratos de sodio (SBX) también forman parte de la mezcla de productos disponibles para tratamiento de la madera. Estas alternativas también se utilizan en Nueva Zelandia. Además, también se ha determinado que los polímeros de siliconas pueden ser una alternativa viable (Subsport 2012). En la Unión Europea, según el Reglamento de productos biocidas (EU 528/2012), existen 32 sustancias activas nombradas aprobadas en la UE para uso como productos biocidas conservantes de la madera, entre ellas varias de las ya detalladas (EU biocides, 2012), aunque la gran mayoría de estas 32 sustancias activas biocidas no se usan para conservación industrial de la madera. En el cuadro del apéndice se muestra la evaluación de la gestión de riesgos del pentaclorofenol y sus sales y ésteres y se proporcionan detalles de estas sustancias y la legislación de aplicación sobre restricciones para su uso en Europa. A continuación del cuadro que sigue se explican en detalle las posibilidades del ACQ, el cobre azul y el SBX como alternativas al PCP.

Cuadro 2 Asociación Norteamericana de Conservantes de Madera (AWPA) Usos aprobados de conservantes para tratamiento de la madera (UNECE, 2010)

Producto/aplicación	Creosota y conservantes oleosos					Conservantes acuosos						
	Creosota	Creosota-petróleo	Solución de creosota	Pentaclorofenol	Naftenato de cobre ^d	Arseniato de Cobre Cromado ^e	Cobre amonio cuaternario (ACQ) – tipo C y tipo D	Cobre amonio cuaternario ACQ – tipo B	Cobre azol tipo B	Cobre azol tipo A	Arseniato de Cobre y Zinc Amoniacal (ACZA)	
Maderas y contrachapados												
C2– maderas, barandas y tirantes en minas	+	+ ^a	+	+ ^a	+ ^a	+	+ ^a	ND	+ ^a	+ ^a	+	
C9–Madera contrachapada	+	+	+	+	ND	+	+	ND	+	+	+	
C22. Cimientos permanentes de madera	NR	NR	NR	NR	ND	+	+	+	+	+	+	
C28– Componentes laminados con pegamento	+	ND	ND	+	+	+	+	ND	ND	ND	+	
Pilotes												
C3–Pilotes	+	+	+	+	+ ^b	+	+	NR	NR	NR	+	
C18– Construcción marina	+	NR	+	NR	ND	+	NR	NR	NR	NR	+	
C21 Maderas marinas	+	ND	ND	+	+	+	+	ND	+	+	+	
C24– Madera aserrada usada para sostener estructuras residenciales y comerciales	+	ND	ND	+	ND	+	+	ND	ND	ND	+	
Postes												
C4–Postes	+	NR	+	+	ND	+	NR	+	NR	NR	+	
C23– Postes y pilotes rollizos usados en la construcción de edificios	+	NR	+	+	ND	+	NR	NR	NR	NR	+	
Postes												
C5– Postes de cercos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
C14– Madera para construcción	+	+	+	+	+	+	+	+ ^f	+ ^c	+ ^c	+	
C15 – Madera para construcción comercial y residencial	+	+	+	+	+	+	+	ND	+	+	+	
C16– Madera usada en establecimientos agrícolas	+	+	+	+	ND	+	+	ND	+	+	+	
Durmientes y durmientes de cambiavías												
C6–Durmientes y durmientes de cambiavías	+	+	+	+	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	

Cabe destacar que aunque estos usos pueden haber sido “aprobados” por la AWPA, las aprobaciones normativas reales deben provenir del PMRA en el Canadá y de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos en los Estados Unidos.

ND: No disponible, NR: No se recomienda

- a) No usar con agua salada
- b) Usar con agua dulce; no es para cimientos
- c) Columnas aserradas de solo cuatro lados
- d) El naftenato de cobre también ha sido aprobado por la AWPA como un conservante acuoso para algunos usos.
- e) El Arsenato de cobre cromado está disponible solo para aplicaciones industriales.
- f) Redondo, medio redondo y un cuarto redondo solamente.

108. El ACQ es un conservante de madera acuoso usado de modo similar al CCA (Environment Canada, 2013). Desde que, en 2003, en el Canadá y en los Estados Unidos se eliminó el CCA del mercado interno de madera, aumentó de manera importante el uso de ACQ. En 2007, el 45% de los tratamientos de madera en los Estados Unidos se realizaban con ACQ (y ACQ micronizado); el CCA estaba en segundo lugar (Vlosky, 2009). Sin embargo, en los Estados Unidos actualmente no se usa el ACQ para postes y crucetas para servicios públicos. En el Canadá, se usa ampliamente el ACQ (sobre todo en el mercado interno de madera), pero no para aplicaciones de infraestructura, entre ellas los postes para servicios públicos (Environment Canada, 2013). El amplio uso del ACQ se da sobre todo en el mercado interno de madera y de maderas livianas, en parte debido al bajo riesgo en el lugar de trabajo para los trabajadores y el riesgo ambiental mínimo (Environment Canada, 2013). Se sabe que el ACQ es útil para el tratamiento del abeto de Douglas, que generalmente es difícil de tratar, pero también es más corrosivo para los metales que el CCA y el ACZA. El uso del ACQ requiere emplear accesorios de acero inoxidable en las plantas de tratamiento, lo que puede ser oneroso (USEPA, 2008b). Más recientemente, la llegada del ACQ micronizado significó contar con un producto que provoca menor corrosión y mayor penetración, si se usa óxido de cobre triturado dentro del producto para mejorar la aplicación (Vlosky, 2009).

109. El ACQ se presenta como cuatro tipos de productos etiquetados como A–D que contienen compuestos activos tanto de cobre como de un amonio cuaternario (“quat”). De estos, el ACQ–A y el ACQ–B contienen el “quat” 'DDAC', el ACQ–C, contiene 'ADBAC' y el ACQ–D contiene ambos: 'DDAC' y 'DDACB'. Todos los tipos de productos se basan en la proporción de óxido de cobre y “quat” y pueden contener ya sea amonio, ya sea etanolamina como solución portadora (Environment Canada, 2013). El DDAC es persistente en agua y suelos, en tanto que el ADBAC tiene menos problemas de persistencia, con una vida media en el suelo de 13 días. El activo DDACB en ACQ–D es persistente y peligroso para los organismos del suelo y se ha indicado que su concentración máxima en agua debe ser de 0,0015 mg/l (Environment Canada, 2013). En el Canadá se usan el ACQ–A, el ACQ–C y el ACQ–D (Environment Canada, 2013). El componente amoniacal se evapora rápidamente en el aire, dejando el óxido de cobre, que es sumamente tóxico para los peces si llega al medio ambiente natural (Dubey, 2010). El cobre se libera de la madera tratada con ACQ en el lixiviado de los vertederos, lo que da lugar a preocupaciones relativas a ulterior contaminación (Dubey, 2010).

110. El cobre azul es un producto acuoso fabricado a partir de complejos de cobre–amina y cobiocidas (USEPA, 2008b). Existen dos formulaciones según cuál sea la proporción de cobre y de los otros compuestos. El producto se entrega como un concentrado y luego se diluye en el lugar de uso (Environment Canada, 2013). En los Estados Unidos se ha aprobado para uso en agua en suelos por encima del nivel freático, agua subterránea y agua dulce, pero no es adecuado para utilizar en condiciones tropicales o en aplicaciones marinas y costeras (UNECE, 2010) y actualmente en ese país no se usa para postes y crucetas para servicios públicos. En el Canadá, se ha aprobado para el mercado interno de madera, pero no para aplicaciones en infraestructura, entre ellas los postes para servicios públicos (Environment Canada, 2013). Como el ACQ, el cobre azul corroe los cierres de metal que, por lo tanto, tendrían que ser de acero inoxidable, lo que puede ser oneroso para la actualización de las plantas de tratamiento (USEPA, 2008b). Pero hay un producto de cobre azul micronizado con niveles de corrosión inferiores y potencial de penetración más profunda en la madera (Vlosky, 2009). Este producto en especial es todavía relativamente nuevo en el mercado y se carece de un registro de seguimiento de largo plazo en aplicaciones en estructuras (USEPA, 2008b). No se considera que el cobre azul sea carcinógeno (Environment Canada, 2013).

111. El tebuconazol (el ingrediente biocida no metálico del cobre azul) tiene una vida media de 100 días en el suelo y es también moderadamente tóxico para la vida acuática (Environment Canada, 2013). Sin embargo, el tebuconazol se degrada más rápidamente en medios acuáticos que en el suelo y se elimina en gran parte por los peces, reduciendo el potencial de bioacumulación. El producto produce irritación por contacto directo con la piel y la exposición en el lugar de trabajo de largo plazo puede dar lugar a daños en los pulmones, el hígado y el riñón. Los azoles como el tebuconazol son eficaces contra los hongos que pudren la madera, pero no contra las termitas o los mohos. De manera que hay que usarlos con otras sustancias químicas, especialmente el cobre. [Townsend, 2013]. Según el reglamento de la Unión Europea para la colocación en el mercado de productos biocidas (EC 528/2012), el tebuconazol se considera candidato a cumplir los criterios de persistencia, bioacumulación y toxicidad.

112. El uso de sistemas conservantes basados en cobre como reemplazo del pentaclorofenol para el tratamiento de componentes estructurales cruciales como los postes y crucetas para servicios públicos podría no ser adecuado, debido a la presencia de hongos que toleran el cobre, ampliamente

distribuidos en el medio ambiente. Existe una variedad de hongos capaces de destoxificar los compuestos con cobre ya sea por inmovilización o por ingesta (Morrell, 1991).

113. Los boratos de sodio son un conservante acuoso con una cantidad variable de borato (USEPA, 2008b). El producto se presenta como un polvo que luego debe mezclarse según el poder de acción que se desee, antes de su uso (Environment Canada, 2013). En Sri Lanka (Sri Lanka, 2014) los boratos de sodio se usan para tratar madera de caucho como un tratamiento de difusión, pero su uso en remplazo del PCP es limitado. Los boratos de sodio dejan la madera con un acabado limpio, seco y sin olor. Los compuestos de boratos son tóxicos para la reproducción, de acuerdo con los criterios del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos de las Naciones Unidas. Sin embargo, también lixivian rápidamente desde madera húmeda, lo que afecta su rendimiento (USEPA, 2008b). Los boratos de sodio se reservan concretamente para usar en aplicaciones en el interior o subterráneas, donde la madera está permanentemente protegida del agua (UNECE, 2010) y, por lo tanto, no son una alternativa para los usos actuales del PCP.

114. Se propuso el cobre boro azol como una alternativa al CCA, pero no específicamente para usarlo en postes y crucetas para servicios públicos (ICC–ES, 2013). La monoetanolamina suele utilizarse en complejos con cobre, lo que aumenta los costos (Townsend, 2006). El cobre se libera de la madera tratada con CBA en el lixiviado de los vertederos, lo que da lugar a preocupaciones relativas a ulterior contaminación (Dubey, 2010). El cobre es sumamente tóxico para los organismos acuáticos (USEPA, 2008d).

115. Los polímeros de siliconas también son una posible opción para tratar los productos madereros. Se trata de un tratamiento que, en lugar de matar los hongos, crea una barrera física para su ataque. Los polímeros inorgánicos de siliconas y los ácidos orgánicos se utilizan en un tratamiento acuoso de la madera y con secado a altas temperaturas (Subsport, 2012). La mezcla encapsula las fibras de madera, creando una barrera física en la superficie de la madera y haciendo que los hongos no puedan acceder a ella. El producto se vende con el nombre comercial de OrganoWood, junto con un producto de revestimiento para usos industriales llamado OW–surface coating, de Organoclick, empresa con sede en Suecia (Organoclick, 2014). Sin embargo, en PCPTF–KMG 2014 y en Canadá 2014b se señala que los polímeros de siliconas no parecen haber sido probados para usos industriales de amplia escala, especialmente para los postes para servicios públicos y que no hay otros polímeros de siliconas registrados en el Canadá para uso industrial en la madera. En las recomendaciones que aparecen en Organoclick (2014), se sugiere utilizar para aplicaciones sobre el suelo. En PCPTF–KMG 2014, se plantea una preocupación relativa al potencial problema del uso de siliconas en aplicaciones en contacto con el piso. Dada la importancia del contacto con el piso de los postes para servicios públicos, esta no debería soslayarse. Si bien los polímeros de siliconas plantean una opción interesante para el tratamiento de la madera, el hecho de que no se los haya probado a escala industrial implica que, en el corto plazo, no son una opción viable de remplazo del PCP, hasta tanto se realicen nuevas pruebas.

2.3.3 Alternativas no químicas para la madera

116. Junto con las alternativas químicas para no usar PCP como conservante para el tratamiento de la madera, actualmente también se utilizan opciones no químicas. La madera tiene una amplia gama de usos para la construcción a nivel industrial y no industrial. La madera tratada con PCP se utiliza particularmente en infraestructuras, como postes para el alumbrado público y durmientes para la red ferroviaria. Para estas aplicaciones en concreto, es posible adoptar materiales alternativos como el hormigón, el acero o un compuesto de fibra de vidrio reforzada o, inclusive, alternativas con maderas duras, que son más resistentes al ataque de los hongos y plagas en algunas situaciones. En esta sección presentaremos la factibilidad técnica, eficacia y costos de las alternativas no químicas.

117. La utilización de hormigón, acero y fibra de vidrio reforzada presenta fortalezas y debilidades tanto genéricas como específicas, si se la compara con la de madera tratada. En el cuadro 3 se proporciona un breve resumen de las fortalezas y debilidades generales según se presentan en el examen realizado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (USEPA, 2008b), con comentarios individuales después del cuadro.

Cuadro 3 Fortalezas y debilidades generales de los materiales alternativos no madereros

	Hormigón	Acero	Compuesto de fibra de vidrio reforzada
Fortalezas técnicas generales en comparación con la madera tratada			
Medida y especificaciones estandarizadas	X	X	X
Menos mantenimiento	X	X	–
Inmune al ataque de hongos y plagas	X	X	X
Debilidades técnicas generales en comparación con la madera tratada			
Más caro que los postes de madera (basado en los costos iniciales)	X	X	X
No se puede trepar a los postes de madera usando el equipamiento existente (guías), pero están diseñados para proporcionar sus propios sistemas, como “escalones fijos”.	X	X	X
Mayor riesgo de electrocución de animales, lo que requiere aislamiento adicional	X	X	–
Más pesado que los postes de madera	X	–	–

Hormigón

118. Los postes para servicios públicos y durmientes de hormigón son un producto estandarizado con carga de alta resistencia (se calcula que es de unos 8000 psi) y gran durabilidad (USEPA, 2008b). Por consiguiente, son más resistentes al daño originado por rayos, incendios, vibraciones, plagas de hongos e insectos y viento (Bolin, 2011). En comparación con los de madera, es menos probable que los postes de hormigón se deformen o se tuerzan (USEPA, 2008b). En el informe de Nueva Zelanda (Nueva Zelanda, 2014) se afirma que en 1991 la compañía ferroviaria de ese país cambió los durmientes de ferrocarriles exitosamente por durmientes de hormigón y que este es ahora el material que más se prefiere. La mayor durabilidad en ubicaciones ideales, el menor mantenimiento y una vida útil potencialmente más larga que la de la madera tratada con productos químicos demostró un alto nivel de eficacia para lograr las necesidades estructurales de los postes para servicios públicos (USEPA, 2008b). Un fabricante afirmó que la vida útil de los postes de hormigón puede alcanzar los 75 años (Stresscrete, 2014), en tanto que en el Canadá (Canadá, 2014b) se sostiene que el promedio de vida de la madera tratada es de 70 años o más (Mankowski, 2002). Otras estimaciones sobre la posible longevidad de los postes de hormigón sostienen que es de entre 50 y 80 años, en tanto que la de los postes de madera es de entre 20 y 70 años. No se ha proporcionado información detallada sobre consideraciones geográfico-climáticas que afecten la relativa longevidad de los postes de hormigón y de madera. La fuerte durabilidad de los postes de hormigón y la formulación estandarizada pueden ser un factor clave para el mantenimiento de una vida útil larga y para impedir fallas de los postes en un momento temprano. El problema más importante de los postes de hormigón en comparación con los de madera es su peso, ya que pesan tres veces los de madera (Bolin, 2011). El peso total de los postes para servicios públicos de hormigón incrementan los costos de flete y de instalación (USEPA, 2008b); la adopción a gran escala de los postes de hormigón podría tener consecuencias para la industria que necesita “reequipar”. Los postes de hormigón tienen la ventaja de que no requieren tratamiento químico con sustancias químicas persistentes y tóxicas que se liberan al medio ambiente. Esto constituye un beneficio para el trabajador y la salud ambiental. La protección de los ecosistemas forestales y la conservación de los árboles son beneficios adicionales del uso del hormigón en lugar de la madera, si los árboles no provienen de bosques gestionados comercialmente. Pero, por otra parte, el cemento y el hormigón provienen de recursos finitos producto de excavación y pueden existir otros impactos en el medio ambiente que surjan de la producción de cemento, como las cenizas volantes u otras sustancias peligrosas, así como las emisiones de contaminantes del aire y del agua (ACAT/IPEN, 2014b). Los postes de madera que provienen de bosques gestionados comercialmente son un recurso renovable. Aunque, tal como se ha indicado en algunos estudios (USEPA, 2008b), los costos iniciales de los postes de hormigón son mayores, estos costos diferenciales pueden compensarse en alguna medida por los costos de eliminación y, a largo plazo, podría haber otros ahorros en costos durante la vida de los postes. Los estudios de análisis de ciclo de vida realizados por la industria de conservantes de maderas (Bolin, 2011 y Aqua-e-Ter, 2012) han llegado a la conclusión de que, en comparación con los productos madereros, la fabricación de postes de hormigón tiene una mayor demanda de recursos naturales, como el agua y, más importante aún, provocan más dióxido de carbono y emisiones contaminantes de la calidad del aire (en el estudio se supuso que la madera tratada y los postes de hormigón tenían el mismo tiempo de servicio). Los postes de hormigón también son higroscópicos, lo que significa que son más susceptibles al daño por congelación/descongelación en climas severos. En el informe de la Agencia de Protección del Medio

Ambiente de los Estados Unidos también se citan datos de EPRI (EPRI, 1997) que indican que los postes de hormigón no pueden usarse en aplicaciones costeras o marinas dado que la sal marina daña este material. Sin embargo, un fabricante importante de postes de hormigón, StressCrete, informa el uso eficaz de hormigón tanto con agua dulce como en medio ambientes de agua salada cuando el hormigón está hecho según una fórmula que admite las características de este medio ambiente particular. Dada su resistencia a la corrosión, durabilidad y falta de tratamiento químico, se utilizan cerca de medios acuáticos sensibles y pueden usarse en medio ambientes de agua dulce y salada. Un inconveniente adicional de las estructuras de hormigón se relaciona con el final de la vida útil: en tanto los postes de madera tratados pueden reinstalarse en diferentes ubicaciones mientras duren, los postes de hormigón solo pueden instalarse una vez, aunque el material puede reciclarse porque no tiene que ser despachado a un vertedero de desechos peligrosos.

Acero

119. Los postes para servicios públicos de acero se fabrican como estructuras huecas, por lo cual son más livianos que los postes de madera tratados (entre un 30% y un 50%) y soportan igual o mayor peso (USEPA, 2008b; ACAT/IPEN, 2014 y UNECE, 2010). Esta reducción de peso mejora los costos de flete e instalación. En los exámenes de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos y de la CEPE (USEPA, 2008b y UNECE, 2010) se señala que los postes de acero pueden quedar expuestos a la corrosión superficial, lo que puede ser difícil de evaluar por los equipos de mantenimiento. También pueden experimentar corrosión debajo del suelo. Sin embargo estos dos problemas pueden superarse usando estructuras de acero galvanizado (ACAT/IPEN, 2014). Zamanzadeh (2006) afirma que el mero uso de aceros galvanizados para las estructuras que deben ir debajo del suelo podría no ser suficiente. Es preciso tener cuidado cuando se evalúa la ubicación de los postes, dado que el acero galvanizado que está debajo del piso puede ser objeto de ataques (particularmente en suelos ácidos) que lleven a la corrosión, lo que puede reducir de manera importante su vida útil. Deben realizarse evaluaciones durante la instalación y, cuando fuese necesario, adoptar medidas adicionales, como el relleno usado para resistir a la corrosión. El principal inconveniente de las estructuras de acero reside en que necesitan una manipulación cuidadosa durante el transporte y la instalación, dado que se dañan fácilmente (USEPA, 2008b y PCPTF-KMG, 2014). La Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos también señala que el sobrepeso afecta los postes de acero: pueden combarse, más que partirse o romperse, lo que significa que la transmisión de electricidad habrá de detenerse mientras duren las reparaciones (USEPA, 2008b). Al igual que con cualquier otra estructura de metal, también hay mayor riesgo de electrocución, no solo para los animales, como las aves rapaces, sino también para los equipos de trabajo (WPC, 2014), aunque es posible aislar los postes para prevenir este problema. A diferencia de las estructuras de hormigón, los postes de acero pueden reciclarse o volver a utilizarse, al igual que las actuales alternativas de madera tratada (Bolin, 2011). El uso de acero como un material alternativo para los postes para servicios públicos ha sido investigado por algunos servicios públicos en los Estados Unidos (como en Nevada, Arizona y Austin Texas) (ACAT/IPEN, 2014). Se los incorporó a la red de generación de electricidad sobre la base de una estrategia específica, relacionada en parte con condiciones geográficas y climáticas. En el análisis del ciclo de vida realizado por la industria de conservantes de madera (Bolin, 2011) se llegó a la conclusión de que, en comparación con los productos madereros, la fabricación de postes de acero requiere un mayor consumo de recursos naturales como agua y, más importante aún, significa mayores emisiones de dióxido de carbono y contaminantes atmosféricos. En los estudios realizados por SCS Global (2013) y Bolin (2011) se indica que la vida útil de los postes de acero está entre los 60 y los 80 años, en tanto que la longevidad de los postes de madera se calcula que está entre los 20 y los 70 años. No se ha proporcionado información detallada sobre consideraciones geográfico-climáticas que afecten la relativa longevidad de los postes de acero y de madera. En el estudio de SCS Global, se diseñó una matriz de 21 parámetros ambientales que demostró que la vida útil de los postes de acero era mayor, a lo que hay que agregar menos mantenimiento, todo lo cual significa que los postes de acero tienen un perfil ambiental global mejor que el de los postes de madera tratada.

Compuesto de fibra de vidrio reforzada

120. Las alternativas de fibra de vidrio reforzada son relativamente nuevas en el mercado y, por consiguiente, su historial de uso es limitado (WPC, 2014). No obstante, como el acero y el hormigón, la fibra de vidrio reforzada es un material normalizado con especificaciones bien conocidas (USEPA, 2008b). Los postes de fibra de vidrio reforzada, como los de acero, son más livianos que los de madera tratada, lo que implica una reducción de los costos de flete e instalación. Sin embargo, los productos con fibra de vidrio reforzada pueden deformarse cuando las piezas metálicas se fijan con tornillos (WPC, 2014) y, por lo tanto, las piezas metálicas del montaje pueden aflojarse con el tiempo, lo que vuelve a la fibra de vidrio reforzada no apropiada para componentes que deben soportar peso, como los postes y las crucetas. Los postes de fibra de vidrio reforzada se

conciben para una configuración específica de crucetas y otras fijaciones. En la mayoría de los casos, no es posible modificar la instalación de los postes. Asimismo, los postes de fibra de vidrio reforzada también sufren problemas por la radiación ultravioleta, lo que, en el caso de los climas secos extremos puede llevar a la delaminación de las capas de fibra de vidrio reforzada y al debilitamiento de toda la estructura (USEPA, 2008b). Los postes de compuesto de fibra de vidrio reforzada están disponibles solo hasta una longitud de 16,80 metros, lo que elimina algunas aplicaciones, según cuál sea el terreno indicado (WPC, 2014). La industria de conservantes de madera produjo un informe (Aqua-e-Ter, 2012) en el que se realiza un análisis del ciclo de vida que indica que la energía necesaria para producir el compuesto de fibra de vidrio reforzada es mayor que la necesaria para las alternativas de madera tratada y que los postes de fibra de vidrio reforzada dejarán una mayor huella de carbono que la madera tratada. Sin embargo, es probable que esto se compense con una menor toxicidad y menores costos de eliminación [ACAT/IPEN 2014].

Alternativas de madera sin tratar

121. Además de las alternativas no madereras a la madera tratada con PCP, también es posible usar tipos de maderas alternativas con mayor resistencia a los ataques de hongos y plagas. En los Estados Unidos existen variedades de maderas duras con una vida útil viable de hasta 25 años sin tratamientos con productos químicos (USEPA, 2008b). El problema principal para un mayor uso de las variedades de madera duras es la disponibilidad de una reserva viable, que varía a nivel mundial. Las maderas resistentes a los hongos que pudren la madera, como el cedro, y las maderas duras pueden usarse sin recibir tratamiento con productos químicos (UNECE, 2010). Estas maderas tienen una mayor resistencia mecánica que las maderas blandas tratadas con productos químicos, aunque el costo de compra inicial es más elevado que el de estas últimas. El cambio hacia variedades de maderas duras más resistentes al ataque de plagas probablemente cause efectos adversos, tanto económicamente, por los costos adicionales de la madera, como en los ecosistemas forestales y locales, debido a la demanda de madera (USEPA, 2008b). La eficacia del uso de variedades de madera dura es variable, según las condiciones climáticas, la aplicación y la disponibilidad de reservas adecuadas. Esto se compensa con los mayores beneficios a partir del menor uso de sustancias químicas y de las menores emisiones al medio ambiente, en comparación con el PCP.

Tratamiento de la madera con calor

122. Este enfoque propone el tratamiento térmico de la madera hasta cerca o más de 200°C en condiciones de poco oxígeno, para volverla más resistente al pudrimiento y, al mismo tiempo, mantener la estabilidad de sus dimensiones. Los usos principales se limitan a usos no estructurales sobre el piso, como cerramientos, plataformas, pisos de tablas, muebles de jardín, muebles de terrenos de juegos, ventanas y marcos de puertas y, también, muebles de interior. Por lo tanto, la madera tratada con calor no es una alternativa viable para los usos actuales del PCP (es decir, en el piso, en contacto con el piso, en contacto con el agua y estructural). El proceso de tratamiento varía según las especies madereras y no se utilizan productos químicos. Se dispone de seis procesos: Thermo Wood (Finlandia), Plato Wood (Países Bajos), Retificación (Francia), Bois perdue (Francia), Westwood (Estados Unidos, Canadá y Rusia), y tratamiento con calor usando aceites vegetales (Alemania) (ECRD, 2001). Una comparación de costos de producción entre diferentes métodos indica una variación entre los 65 y los 160 euros por m³ (Wang, sin fecha).

123. Cuando las condiciones estéticas o climáticas impiden la instalación de sistemas de distribución de electricidad sobre el suelo, una opción es soterrar las líneas del alumbrado público (IPEN/ACAT). Sin embargo, no está claro si el tratamiento de las líneas con productos químicos es obligatoria para prevenir el deterioro y problemas con las plagas. Tampoco está claro si el soterramiento de las líneas conlleva costos adicionales y problemas de mantenimiento.

2.3.4 Resumen de las alternativas

124. En los capítulos anteriores se brindó una descripción resumida de las alternativas químicas y no químicas clave. Dentro de América del Norte, las alternativas químicas como el CCA y la creosota ya se están produciendo a gran escala, en tanto que las alternativas nuevas, como el nefanato de cobre y el ACZA cada vez se producen más. En el capítulo anterior también se destacan las propias fortalezas y debilidades de las alternativas químicas que se encuentran en el mercado y que pueden no ser directamente intercambiables con el PCP en determinadas aplicaciones. Esto se aplica también a las alternativas no químicas. Es más, debido a sus diferentes propiedades estructurales, las alternativas no químicas suelen no ser viables para el reemplazo de postes individuales dentro de líneas de transmisión de electricidad que ya cuentan con postes de madera. En el cuadro 4 se proporciona una comparación de costos realizada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos al evaluar las alternativas al PCP (USEPA, 2008b).

125. Como una cuestión aparte, el ICC (ICC, 2014a) se refiere al uso del NaPCP y establece que se tardará como mínimo entre 8 y 10 años en desarrollar, producir y fabricar las alternativas al NaPCP con precios competitivos en comparación con productos existentes que contienen NaPCP. Dentro de Nueva Zelanda, el NaPCP se usó principalmente como un producto químico antimanchas, más que como un conservante, y fue eliminado gradualmente en el decenio de 1980, cuando ya había a disposición una cantidad de alternativas viables en el mercado (Nueva Zelanda, 2014). Los datos que se presentan en el cuadro 4 indican que, tomando como variable los costos, el uso del PCP, el CCA, la creosota y el naftenato de cobre son muy similares y que el del ACZA implica aproximadamente 20 dólares más por poste. Los costos del ACQ son significativamente mayores que los de los otros productos por la corrosividad y la necesidad de accesorios de acero inoxidable. Esto puede contrarrestarse con el uso del ACQ micronizado. No se han brindado los costos de los azoles de cobre aunque se prevé que sean más caros que el PCP.

126. En el cuadro 5 se presentan los costos para las alternativas no químicas por poste. Se consideran los costos totales de producción, instalación y mantenimiento. Si bien las alternativas no químicas precisan menos mantenimiento que la madera tratada, los costos iniciales de instalación son tales que este ahorro no compensa los costos iniciales adicionales (USEPA, 2008b). Cuando se incluye la vida útil anticipada, los costos son competitivos. Esta idea se basa en un estudio monográfico realizado en una gran empresa de distribución de energía eléctrica en el que se encontró que los 480 postes de acero instalados, de los más 200.000 postes que no eran de acero, permiten que la empresa ahorre entre un 10% y un 20% en costos relativos a la vida útil, si se los compara con 480 postes de madera tratados con productos químicos (Steel Market Development Institute 2011).

Cuadro 4 Resumen de costos para alternativas químicas. Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (2008)

Alternativas químicas. Costo establecido “por poste para servicios públicos” tratado							
PCP	CCA*	Creosota	Naftenato de cobre	ACZA	ACQ**	Azoles de cobre	Boratos de sodio***
199 dólares	197 dólares	198 dólares	200 dólares	220 dólares	240–287 dólares	–	–

* El costo incluye 20 dólares en agentes limpiadores

** El costo incluye los accesorios de acero inoxidable necesarios: entre 37 y 75 dólares por poste.

*** Nótese que los boratos de sodio no son adecuados como alternativa al PCP porque son un conservante no fijo.

Cuadro 5 Resumen de costos para alternativas no químicas. Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos (2008)

Alternativas no químicas. Costo basado en producción, instalación y mantenimiento “por poste para servicio público”			
Madera tratada	Hormigón centrifugado	Acero*	Compuesto de fibra de vidrio reforzada
800 dólares	1750 dólares	1370 dólares	1650 dólares

* La Alaska Community Action on Toxics señala otro estudio, realizado por SCS Global (2013), en el que se indica que los postes de acero tienen un precio comparable al de la madera tratada cuando se evalúa su vida útil y los reducidos costos de mantenimiento.

2.4 Resumen de la información sobre los efectos en la sociedad de la ejecución de posibles medidas de control

2.4.1 Salud, incluida la salud pública, del medio ambiente y en el lugar de trabajo

127. En el perfil de riesgo se da cuenta de preocupaciones relativas a la salud de los seres humanos y del medio ambiente asociadas al PCP y el PCA: ambos productos son sumamente tóxicos para las especies acuáticas y moderadamente tóxicos para las especies de tierra. También se han observado algunos efectos subletales que podrían ser perjudiciales para las especies acuáticas y de tierra. Los efectos en las aves muestran la mayor variabilidad: van de no tóxicos a sumamente tóxicos. En el ánade real y el faisán, los efectos subletales comprenden menor cantidad de huevos; en el compartimento acuático, los efectos subletales comprenden daño a la reproducción, la supervivencia y el crecimiento. En los seres humanos, se ha detectado PCP en la sangre, la orina, el fluido seminal, la leche materna y el tejido adiposo de seres humanos, lo que demuestra exposición y, por consiguiente, posible peligro para los fetos, los lactantes y los adultos. Además, en comparación con otros compuestos clorados, el PCP es uno de los contaminantes más predominantes que se ha medido en el plasma sanguíneo y varios estudios epidemiológicos y de salud industrial, principalmente sobre la base

de la inhalación o la exposición por piel, lo han asociado a diversos cánceres. (Puede encontrarse mayor información en UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3; ACAT/IPEN, 2014, y USEPA, 2008a). La naturaleza persistente del PCP y del PCA implica que los efectos de las liberaciones pueden ser duraderos; sin embargo, como se indica en el perfil de riesgo, donde hay datos de vigilancia de largo plazo, las concentraciones de PCP y PCA disminuyen en el aire y en la biota.

128. En un estudio realizado por el Centro de Investigaciones en Salud Pública de Wellington, Nueva Zelanda (CPHR, 2007), se llegó a la conclusión de que varios decenios luego de haber cesado el uso del PCP y la exposición a ese producto químico, todavía persistían algunos efectos adversos para la salud (tanto físicos como neuropsicológicos) en algunos extrabajadores madereros que habían estado expuestos al PCP; también persistían los niveles elevados de dioxinas en el suero sanguíneo.

129. Sobre la base de las evidencias examinadas, la respuesta del ACAT/IPEN (2014) sostiene que incluir el PCP en el Convenio de Estocolmo incidiría positivamente en la salud de los seres humanos y del medio ambiente. La respuesta de Suecia (2014) también destaca que controlar el uso del PCP contribuye a reducir las emisiones de dioxinas y furanos (véase más información de la Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009).

130. En la Decisión del Canadá sobre una nueva evaluación del PCP (PMRA, 2011) se determinaron posibles riesgos para la salud en algunas tareas laborales dentro de las plantas de tratamiento de madera. Sin embargo, se señaló que era probable que los riesgos se hubiesen sobrevaluado porque la evaluación se había basado en estimaciones de exposición que eran previas a la amplia adopción de medidas de reducción del riesgo por parte de la industria. Por consiguiente, se llegó a la conclusión de que los usos actualmente registrados del PCP eran aceptables siempre que se adoptaran las nuevas medidas de reducción del riesgo y se pusieran en práctica los controles adecuados en esas plantas. La Decisión sobre una nueva evaluación del PCP de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos también llegó a la conclusión de que los productos con PCP están en condiciones de reinscribirse siempre que se adopten medidas de mitigación del riesgo. Además, en la respuesta de los Estados Unidos y el Canadá al anexo F se señala que las alternativas no carecen de riesgos para la salud y el medio ambiente (véase la sección 2.3). Por lo tanto, no es seguro que la sustitución del PCP por una o más de estas alternativas signifique una reducción importante de la totalidad de los riesgos de preocupación (Estados Unidos, 2014c).

131. La adopción de alternativas, en particular las no químicas, reducirá la exposición al PCP debida a la fabricación, el uso y la eliminación del producto químico. La puesta en práctica de alternativas eficaces reducirá los posibles riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

132. En un estudio publicado recientemente por el Programa Nacional de Toxicología de los Estados Unidos (septiembre de 2014), en el Informe sobre carcinógenos, se determinó que era razonable predecir que el PCP y los subproductos de su síntesis eran “carcinógenos para los seres humanos”. (US Dept. HHSS 2014) La USEPA planteó en la décima reunión del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes que esta nueva clasificación no modificará la decisión adoptada en 2008. La EPA toma en consideración la nueva información como parte del proceso de examen de las inscripciones.

133. El Canadá también señala que, aun cuando en el futuro se limiten los usos actuales registrados del PCP y se cambie por alternativas que podrían disminuir las liberaciones del PCP y del PCA al medio ambiente, no es evidente que esto resulte en una reducción clara del riesgo para la salud humana y del medio ambiente. El Canadá informa que las contribuciones actuales del PCA/PCP a partir de los usos registrados no se han caracterizado adecuadamente en relación con otros usos o fuentes de liberación de PCA históricos a nivel mundial (por ej., metabolismo de HCB) y que, por consiguiente, no es posible predecir si las medidas de control existentes o adicionales relativas a los usos en el Canadá darán como resultado impactos significativos para la salud y el medio ambiente. En particular, el Canadá señala que datos de vigilancia atmosférica del PCA recolectados en el centro de Alert, Nunavut, en el alto Ártico canadiense entre 1993 y 2011 muestran un descenso pronunciado en las concentraciones de PCA desde 2003, a pesar de que en el Canadá se sigue usando el PCP (e inclusive su uso ha aumentado levemente) (véase la sección 2 y Canada, 2014). Sin embargo, es probable que el observado descenso de PCA en el Ártico refleje una disminución a nivel mundial del uso del PCP y que no necesariamente correlacione con el uso en el Canadá.

2.4.2 Agricultura, acuicultura y silvicultura

134. Aunque prácticamente se han eliminado los usos en agricultura (por ej., como herbicida, defoliante o bactericida) debido a la disponibilidad y viabilidad de alternativas, la prohibición del PCP en el marco del Convenio aseguraría mayor transparencia y cumplimiento para asegurar la eliminación de los usos que aún permanecen. Esto implicaría beneficios para la salud y el medio ambiente para las

tierras agrícolas, las aguas para acuicultura y los productos alimentarios, al impedir mayor contaminación con PCP y las dioxinas y furanos conexos (ACAT/IPEN, 2014). Sin embargo, los Estados Unidos respondieron que habría que evaluar cuidadosamente el grado de importancia de los beneficios para la salud de los seres humanos y del medio ambiente y compararlos con el mayor uso de alternativas (Estados Unidos, 2014b).

135. En la respuesta del ACAT/IPEN (2014) se afirma que el reemplazo del uso de postes de madera tratada por materiales alternativos no químicos contribuirá a conservar los bosques y ecosistemas forestales. Sin embargo, otras Partes y observadores (Canadá, 2014 e ICC, 2014) sostienen que el PCP aumenta la vida útil de la madera tratada, lo que también contribuye a la conservación de los bosques. Además, en PCPTF–KMG (2014) se señala que se plantan bosques específicamente para la producción de madera de alto valor, adecuada para los postes para servicios públicos y que estos bosques también contribuyen al secuestro de carbono.

2.4.3 *Biota*

136. En el perfil de riesgo (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3) se documenta que el PCP y el PCA son sumamente tóxicos para los organismos acuáticos, aun cuando las concentraciones notificadas tras la vigilancia ambiental suelen ser inferiores a los niveles que previsiblemente pueden causar un efecto ambiental, sobre todo en zonas remotas. No obstante, en el perfil de riesgo se llega a la conclusión de que, debido a la amplia distribución del PCP/PCA en la biota y a que el PCP y el PCA tiene un mecanismo de acción endocrina, no pueden excluirse sus efectos en el medio ambiente. También se indica que se ha mostrado que el PCP afecta de manera adversa el sistema inmune de varias especies animales y se notificaron efectos neurotóxicos en sistemas *in vitro* y cambios en tejido cerebral *in vivo* y en las pruebas neurofuncionales en animales. En la respuesta del ACAT/IPEN (2014) se prevén impactos positivos en la biota y la diversidad biológica si se prohíbe el uso del PCP.

137. Sin embargo, los observadores anteriores también han señalado que las diversas alternativas químicas que contienen cobre también son peligrosas para las especies acuáticas. Algunas otras alternativas químicas presentadas anteriormente pueden liberar sustancias nocivas que tienen efectos adversos en invertebrados, peces y vida silvestre (por ej., la creosota libera HAP que se bioacumula y el CCA libera sustancias carcinógenas, como el arsénico, y cobre, que es tóxico para los organismos acuáticos).

138. En lo concerniente a las alternativas no químicas, es preciso un aislamiento adecuado para los materiales metálicos y otros materiales de conducción (USEPA, 2008b) debido a los mayores riesgos de electrocución de animales. Estos riesgos se pueden atenuar con eficacia.

2.4.4 *Aspectos económicos*

139. Varios países en los que actualmente se usan el PCP y sus sales y ésteres prevén impactos económicos negativos si se incluye el PCP en el Convenio. En particular, en el Canadá se indica que la prohibición afectará negativamente la industria de tratamiento de la madera de alta resistencia que utiliza el PCP (actualmente nueve plantas en diferentes ubicaciones utilizan esta sustancia) y se hace hincapié en el amplio uso del PCP en los postes para servicios públicos de madera en este país. Con un costo de reemplazo de aproximadamente 2000 dólares por poste, plantean que ampliar la vida útil de los postes para servicios públicos significa un beneficio económico enorme. El Canadá notifica que la facturación anual de los postes tratados con PCP (“Penta”) vendidos en el Canadá es de entre 38 y 45 millones de dólares canadienses, en tanto que el valor de los postes “Penta” tratados en el Canadá y exportados anualmente a los Estados Unidos es de entre 72 y 80 millones de dólares canadienses. Asimismo, el Canadá destaca la importancia del PCP como una alternativa a la creosota para los durmientes de ferrocarril, debido a la incertidumbre sobre la futura disponibilidad de creosota, estrechamente ligada a la producción de acero. Por último, se señala que mientras la cantidad de PCP usado para tratar la madera para otros usos registrados no es grande, algunos usos, como el de madera para puentes y otras construcciones pueden ser valiosos en relación con la vida útil extendida de importantes infraestructuras de madera (Canadá, 2014).

140. Para el ICC, el Na-PCP es necesario para conservar la madera y, por consiguiente, para la conservación de los bosques de la India. Señalan que en este país se tardará un mínimo de entre 8 y 10 años en desarrollar, producir y difundir sustitutos rentables de Na-PCP. Al respecto, el ICC destaca la importancia socioeconómica de la industria de la madera en un país donde se calcula que la demanda de madera crecerá de 58 millones de m³ en 2005 a 153 millones de m³ en 2020 (ICC, 2014).

141. Las opiniones vertidas en el documento de ACAT/IPEN (2014) indican los posibles beneficios económicos para algunos productores y usuarios de alternativas. Aunque los materiales alternativos

pueden tener mayores costos iniciales (por ej., acero u hormigón), su expectativa de vida potencialmente más larga y la proporción menor de postes necesarios por km pueden volverlos más competitivos en algunas situaciones (véase la sección 2.3.3 para más detalles). En dicho documento también se considera que no se prevé que los efectos económicos de la prohibición de la producción sean importantes, debido a que el PCP solo es producido por una empresa con sede en los Estados Unidos y a que existe una planta de producción en México y otra de formulaciones en los Estados Unidos [KMG 2014]. (ACAT/IPEN, 2014). Sin embargo, en los Estados Unidos (2014c) se responde que, con aproximadamente entre 130 y 135 millones de postes para servicios públicos de madera, tratados con conservantes en uso en ese país (USEPA 2008b), es probable que los usuarios de sustancias químicas sufran un impacto económico debido a que hay una gran cantidad de empresas de servicios públicos que utilizan postes de madera y a los costos vinculados a su reemplazo y eliminación.

2.4.5 *Transición al desarrollo sostenible*

142. Según ACAT/IPEN, la eliminación del PCP es coherente con el Enfoque estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional (SAICM), adoptado en 2006, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002). El SAICM vincula la seguridad de los productos químicos con el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza. El Plan de acción mundial del SAICM contiene medidas concretas para apoyar la reducción de los riesgos, que incluyen priorizar las alternativas eficaces inocuas para las sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas (ACAT/IPEN, 2014).

143. En el Canadá se valora la contribución del PCP a la utilización sostenible de los recursos forestales renovables, debido a sus propiedades como conservante de la madera, que puede ampliar la vida útil promedio de un poste de madera hasta los 70 años (Canadá, 2014, sobre la base de Mankowski *et al*, 2002) y recientemente se llegó a la conclusión de que se aceptaba la continuación de la inscripción del PCP.

2.4.6 *Costos sociales (empleo, etc.)*

144. Pueden producirse impactos sociales como consecuencia de impactos económicos positivos o negativos en los países en los que se usa actualmente el PCP y sus sales y ésteres. Teniendo en cuenta el reemplazo del PCP por alternativas en una gran cantidad de países, ACAT/IPEN (2014) prevé que habrá pocos costos sociales asociados a la eliminación del PCP.

145. Se prevén impactos sociales negativos en aquellos países que producen y usan la sustancia (por ej., México, los Estados Unidos, el Canadá), suponiendo que las plantas deban dejar de producir. En particular, la planta de producción de México emplea a más de 50 personas y se ha notificado que ha sido un miembro importante de la comunidad local por más de un cuarto de siglo (KMG, 2014). Sin embargo, podría haber efectos distributivos, porque el empleo podría crecer si se usan alternativas, pero posiblemente en diferentes emplazamientos y países.

2.5 **Otras consideraciones**

2.5.1 *Acceso a la información y educación del público*

146. En Bulgaria, se puede acceder a información sobre el PCP en el sitio de internet sobre biocidas del Ministerio de Salud (<http://www.mh.government.bg>) y en el sitio de internet sobre productos fitosanitarios de la Agencia búlgara para la seguridad alimentaria (<http://www.babh.government.bg>).

147. En los Países Bajos, las empresas que importan productos que pueden contener PCP se notifican a través del sitio de internet: <http://www.antwoordvoorbedrijven.nl/regel/pentachloorfenol>. La Autoridad holandesa para la seguridad de los productos alimentarios y del consumidor notifica al público en general sobre las normativas relativas al PCP en vestimenta y textiles: <https://www.vwa.nl/onderwerpen/consumentenartikelen/dossier/kleding-en-textiel/eisen-prod-uceren-en-verhandelen-kleding-en-textiel/chemische-eisen-textiel-en-leer>.

148. La Oficina para los programas de plaguicidas de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos reglamenta el PCP como un conservante de madera. Todos los documentos públicamente disponibles sobre la inscripción del PCP pueden consultarse en: <http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/pentachlorophenol/>.

149. En el Canadá, existen varios documentos sobre PCP, que brindan información sobre medidas de control exigidas y sobre prácticas óptimas de gestión cuando se trabaja con conservantes de la madera. Están disponibles en línea en los sitios de internet del Organismo normativo de gestión de

plagas del Canadá (<http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/branch-dirgen/pmra-arla/index-eng.php>) y Environment Canada (en su catálogo de publicaciones <https://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=En&n=FD9B0E51-1>).

2.5.2 Situación de la capacidad de control y vigilancia

150. En el Canadá, el PMRA es responsable, en asociación con otros organismos normativos, de fomentar el cumplimiento de las condiciones de uso del PCP mediante la elaboración de estrategias y programas, actividades educativas y medidas coercitivas en situaciones de incumplimiento. Las plantas de conservación de madera con PCP deben cumplir con el Documento de recomendaciones técnicas de Environment Canada (Environment Canada, 2004b), que recomienda vigilancia de rutina en los lugares de trabajo y vigilancia biológica y ambiental. Además, la Autoridad de certificación de la conservación de la madera del Canadá (CWPCA) funciona como un programa de certificación por parte de un tercero para garantizar que las plantas certificadas cumplan con las exigencias especificadas en el Documento de recomendaciones técnicas (Canadá, 2014).

151. En el centro de Alert, Nunavut, en el alto Ártico canadiense se vigila el PCP atmosférico desde 1993 (Hung, 2014, sin publicar). Además, en el Canadá actualmente se recogen muestras de aire en la cuenca de los Grandes Lagos, que recientemente empezaron a analizarse para el PCA (Canadá, 2014).

152. En el Inventario de Liberaciones Tóxicas de Estados Unidos de América (TRI) de la Agencia de Protección del Medio Ambiente, <http://www.epa.gov/tri/tridata/> se dispone de datos sobre liberaciones de PCP. De acuerdo con los datos notificados en 2012, un total de 106.259 kg de PCP se liberaron al medio ambiente, pero el 99% fue liberado en vertederos de desechos peligrosos reglamentados por la Ley de conservación y recuperación de recursos (RCRA) (USA, 2014). En el Reino Unido se señala la importancia de la volatilización a partir de madera tratada en uso (en tanto esto podría no haberse incluido en los datos anteriores): se calcula que dichas liberaciones fueron de 300.000 kg en 2012 solo en el Reino Unido.

153. En la UE, la vigilancia del PCP en el agua se realiza según la Directiva Europea Marco del Agua (2000/60/EC), que identifica al PCP como una sustancia prioritaria. Además, desde 2004, la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Suecia vigila anualmente las concentraciones de PCP en los fangos y las aguas de efluentes (Suecia, 2014). También se ha incluido el PCP en la Reglamentación (CE Núm. 166/2006) del Registro de emisiones y transferencias de contaminantes de la Unión Europea (RETC), que exige que todas las instalaciones con sede en la UE, con permisos ambientales según el régimen de Prevención y control integrados de la contaminación, realicen una evaluación de sus emisiones al aire, la tierra y el agua y las notifiquen anualmente a las autoridades competentes de los Estados Miembros (PRTR, 2006). En general, estas evaluaciones combinan vigilancia, modelos y estimaciones.

154. En Bulgaria, las instituciones de control y vigilancia comprenden: la Agencia de seguridad alimentaria de Bulgaria, para la autorización, inscripción o nueva inscripción de productos fitosanitarios; el Ministerio de Salud, encargado de autorizar los biocidas; el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, encargado del control de la comercialización y uso de productos químicos y mezclas de productos químicos y la Agencia de aduanas del Estado, encargada del control de importaciones y exportaciones (Bulgaria, 2014).

155. En Serbia, la Agencia de Protección del Medio Ambiente gestiona la recolección de datos y la vigilancia de los contaminantes del aire y del agua. Los resultados en aguas superficiales y subterráneas para el año 2012 revelaron que en todas las muestras recogidas mensualmente en el Danubio, las concentraciones de PCP eran inferiores a 0,01 µg/l (Serbia, 2014).

156. Sri Lanka tiene un sistema de control de la importación de todos los plaguicidas, incluido el PCP, según la Ley de control de plaguicidas No. 33 de 1980, que es gestionada por la Oficina de inscripción de plaguicidas. Se han determinado códigos específicos en la Ley de control de importaciones y exportaciones Núm. 01 de 1969, para controlar el PCP y sus sales y ésteres en el punto de ingreso (Sri Lanka, 2014).

3. Síntesis de la información

3.1 Resumen de la información del perfil de riesgo

157. El pentaclorofenol (PCP) es un compuesto organoclorado que se usa principalmente como conservante oleoso de madera. Desde su introducción a principios del decenio de 1930, también se ha

utilizado como biocida, plaguicida, insecticida, desinfectante, defoliante, agente contra la decoloración de la albura y agente antimicrobiano y se utiliza en la producción del éster laurato de pentaclorofenilo (PCP-L). La sal sódica de pentaclorofenol (Na-PCP) se ha utilizado para fines similares a los que se aplica el PCP y se convierte fácilmente, por disociación, en PCP. El PCA no se utiliza como producto químico comercial ni plaguicida y no se libera intencionalmente de manera directa al medio ambiente. Puede producirse por transformación del PCP y otros productos químicos, como el hexaclorobenceno (HCB), el quintoceno (PCNB) y el lindano en el medio ambiente. Las relaciones entre el PCP y el PCA, que incluye las vías de degradación, son complejas y el PCP no es la única fuente del PCA. Para el propósito de la propuesta de incluir estas sustancias en el Convenio de Estocolmo, el PCP y el PCA se considerarán conjuntamente como PCP y sus sales y ésteres.

158. El PCP y el PCA son hepatotóxicos, carcinógenos, inmunotóxicos, neurotóxicos y tóxicos para la reproducción. Hay que señalar que algunos de estos peligros pueden ser inducidos por un modo de acción de perturbadores endocrinos y que no hay consenso científico sobre la existencia de un umbral para este modo de acción. Debido a la concentración de PCP/PCA observada en seres humanos, no pueden excluirse los efectos adversos para la salud humana relacionados con los efectos tóxicos mencionados anteriormente.

159. El PCP y el PCA son sumamente tóxicos para los organismos acuáticos. Las concentraciones de vigilancia ambiental notificadas suelen ser menores que los niveles previstos para causar efecto ambiental, particularmente en zonas remotas. Sin embargo, debido a la amplia distribución de PCP/PCA, a que pueden encontrarse en un nivel medible en la biota y a que el PCP y el PCA tienen un modo de acción endocrina, no pueden excluirse los efectos en el medio ambiente.

160. El PCA es moderadamente soluble en agua y probablemente tenga inmovilidad a ligera movilidad en suelos y se descomponga en sedimentos en los sistemas acuáticos. Conforme a la constante de la ley de Henry, es previsiblemente volátil desde los suelos húmedos y los sistemas acuáticos, pero en condiciones de laboratorio, se observó volatilidad desde el agua, pero no desde el suelo. El PCA cumple con los criterios de bioacumulación del anexo D. Es probable que el PCA experimente transporte a larga distancia como se ha previsto y observado en los estudios de laboratorio de volatilidad, así como la detección en el aire y en la nieve en ubicaciones alejadas.

161. Se han detectado PCP y PCA en el aire, el agua, el suelo y la biota en todo el mundo, incluidas regiones alejadas, lo que indica movilidad y posibilidad de transporte a larga distancia. El PCA es más dominante en el aire; las concentraciones más altas de PCP se encuentran en el suelo, sedimento y fangos. En la biota, las concentraciones de PCP y PCA son comparables. Donde hay datos de vigilancia de largo plazo, las concentraciones de PCP y PCA están disminuyendo en el aire y en la biota.

162. La fabricación, el uso y la eliminación del PCP son fuentes de dioxinas y furanos.

163. Probablemente el PCP y el PCA como resultado del transporte a larga distancia en el medio ambiente, tengan efectos adversos para la salud humana y/o el medio ambiente que justifiquen la adopción de medidas a nivel mundial.

3.2 Resumen de la información de la evaluación de la gestión de riesgos

164. Un solo fabricante produce el PCP, en un establecimiento en México (6.600 t/por año), que luego se formula en un concentrado para la industria (7.000 t/por año) en un establecimiento de fabricación de formulaciones concentradas en los Estados Unidos. Además, en la India se producen 1.500 t/por año de Na-PCP (solo para usar para tratamiento de maderas). La mayor parte del mercado del PCP se encuentra en América del Norte.

165. El PCP ha tenido múltiples usos en el pasado que se han eliminado gradualmente. El principal uso que ha permanecido es el de la conservación de la madera frente a los hongos y plagas, particularmente en los postes y crucetas para servicios públicos, con menores usos en durmientes y materiales de construcción de exteriores.

166. El uso del PCP para el tratamiento de la madera ya se ha prohibido o restringido severamente en varias naciones, entre ellas Indonesia, Ecuador, Marruecos, Australia, Sri Lanka y Nueva Zelanda, así como en los Estados miembros de la Unión Europea. Sin embargo, en los Estados Unidos y el Canadá sigue utilizándose de manera importante el PCP como conservante de maderas de alta resistencia. En estos países, en algunas situaciones se utilizan ampliamente tratamientos alternativos con productos químicos basados en arseniatos de cobre y creosota, en tanto que, hasta cierto punto, en algunas redes de infraestructura, tanto en dichos países como en otros, se fabrican y utilizan materiales alternativos no químicos, como hormigón y acero.

167. Existen varias alternativas químicas (como el arseniato de cobre cromatado, la creosota, el naftenato de cobre, el arseniato amoniacal de cobre y zinc y polímeros de siliconas) comparables en gran medida en precio y proceso de aplicación al PCP. Sin embargo, los productos alternativos no pueden intercambiarse directamente con los que usan PCP: algunos podrían generar preocupaciones en cuanto a su toxicidad (por ej., el CCA y la creosota) y plantean fortalezas y debilidades para cada aplicación en concreto.

168. Existen alternativas no químicas a la madera tratada con PCP y, en algunos casos, pueden tener una vida útil más larga, menores costos de mantenimiento, resistencia a las plagas y los incendios y especificaciones estandarizadas (lo que no es fácil de lograr con la madera, en la medida en que se trata de un producto natural). Los costos iniciales de fabricación e instalación son significativamente mayores que los de la madera tratada, aunque otros costos podrían ser menores (por ej., los fletes). También hay que señalar que los productos de hormigón y acero pueden reciclarse, en tanto que, cuando se elimina la madera tratada con PCP, se lo hace como un desecho peligroso.

169. Diferentes análisis del ciclo de vida han llegado a diferentes conclusiones: algunos muestran que los costos de la vida útil y el perfil ambiental son mejores y otros, que son peores que los de la madera tratada, de manera que no existe una resolución clara al respecto. Existen evidencias que demuestran que en algunos lugares de los Estados Unidos, algunas empresas de servicios públicos han comenzado a usar e integrar postes de acero, menos pesados que los de madera (lo que implica reducir los costos de fletes) y con durabilidad y resistencia. Sin embargo, hay opiniones opuestas que señalan que las estructuras de acero tienen mayor conductividad y más exigencias en cuanto a la protección de su superficie de la corrosión (generalmente por galvanización) y que, además, corren más riesgo de dañarse durante su transporte e instalación (USEPA, 2008b y PC PTF-KM, 2014).

3.3 Posibles medidas de gestión de riesgos

170. De conformidad con la decisión POPRC-9/3, el PCP y sus compuestos conexos justifican la adopción de medidas a nivel mundial. La inclusión del PCP en el anexo A sería coherente con las propiedades de contaminante orgánico persistente que presenta esta sustancia producida de forma intencional. Las opciones recomendadas en relación con las posibles medidas de control se evaluaron con detalle en la sección 2.1 y pueden resumirse del siguiente modo:

a) *El PCP puede incluirse en la lista del anexo A*

Con la inclusión del PCP en el Anexo A se transmitiría una clara señal de que debe eliminarse la producción y el uso de esta sustancia. Dicha inclusión tal vez tenga también consecuencias respecto de esta sustancia para los países que se adhieren al Convenio, en vista de los actuales usos para los cuales todavía no existen alternativas. Sin embargo, en el caso de ciertos usos críticos, para los que no se dispone de alternativas en las condiciones locales, podría ser difícil formular o aplicar exenciones específicas dado el límite de tiempo general de cinco años, con una posible prórroga aplicable a exenciones específicas, entre otras razones.

Todas las Partes podrían poner en práctica esta opción, en cuyo caso no tendrían que registrar la exención. Ello también implicaría que toda restricción respecto del tiempo aparecería en una nueva parte del anexo A. La información que se ha proporcionado indica que con respecto a algunos usos podría ser difícil determinar esos plazos en este momento.

b) *Anexo A sin exenciones específicas.* El hecho de que la gran mayoría de los países del mundo ya haya reemplazado el PCP también en su uso para tratar la madera es una buena indicación de que la prohibición total de su uso es técnicamente viable. La prohibición de la venta y el uso del PCP reduciría y, en último término, eliminaría las liberaciones del PCP al medio ambiente (durante un largo período, dadas las liberaciones en curso de productos en uso). Una prohibición sin exenciones específicas se facilitaría si hubiese un período de transición para los países donde algunos usos todavía se consideran críticos. Para ello habría que reemplazar el PCP por alternativas químicas o materiales alternativos en los usos críticos, como los postes para servicios públicos. Sin embargo, es importante señalar que, actualmente, algunas alternativas presentan problemas técnicos de viabilidad (por ej. vinculados con condiciones climáticas) y parece no existir consenso en cuanto al beneficio neto para la salud y el medio ambiente del uso de diferentes alternativas al PCP en algunas aplicaciones. Podría ser oportuno incluir una exención para la producción de PCP en el marco del Convenio, limitada a la exención de uso específica. También podría ser conveniente brindar orientación sobre los criterios para la selección de alternativas al PCP, a fin de desalentar el reemplazo del PCP por otras sustancias perjudiciales para el medio ambiente;

c) *Anexo A con exenciones específicas.* Aunque esta opción no daría como resultado una eliminación inmediata del PCP, sí podría dar lugar a un período de eliminación gradual y superar las preocupaciones detectadas en relación con la viabilidad técnica de la prohibición inmediata

estableciendo exenciones específicas, como el uso en la conservación de la madera industrial para postes y crucetas para servicios públicos, sin que fuese admisible otro uso. Como estaría limitada en el tiempo y necesitaría investigación adicional e inscripción de las alternativas, una restricción de esta naturaleza también podría vincularse a exigencias de control de liberaciones y emisiones. Este enfoque obliga a las Partes a registrar su intención de producir o usar el PCP con esos propósitos. Una restricción podría reducir de manera importante los costos del reemplazo y permitiría realizarlo a un ritmo más lento en los países en los que su uso todavía se considera crítico. Sin embargo, la reducción de la exposición del medio ambiente y de los seres humanos al PCP sería menos inmediata que si se incluyera la sustancia en el anexo A sin exenciones. No está claro el beneficio neto para la salud humana y el medio ambiente de la sustitución del PCP por las alternativas definidas;

d) *El PCP puede incluirse en la lista del anexo A con fines aceptables*

Además de las condiciones descritas anteriormente en relación a las exenciones específicas del anexo A, la inclusión del PCP en el anexo B permitiría algunos fines aceptables dada la incertidumbre actual respecto de la disponibilidad de alternativas a los usos críticos en los próximos cinco a diez años,

e) En relación con el punto anterior, las restricciones también podrían consistir en medidas de control de las emisiones. Los requisitos de control de descargas y emisiones podrían adoptar diferentes formas e, idealmente, deberían dirigirse a todas las etapas del ciclo de vida en que pueden producirse esas emisiones. El Documento de recomendaciones técnicas elaborado por el Canadá brinda un ejemplo de medios técnicamente viables de control de las emisiones para las plantas industriales, en tanto que el Documento de orientación para usuarios de madera industrial tratada (Environment Canada, 2004a) incluye medidas de control de las liberaciones originadas en el uso y la eliminación de la madera.

f) Las existencias y los desechos que contienen PCP estarían sujetos a lo dispuesto en el artículo 6. La madera tratada con presión al final de su vida útil todavía contendrá algo de PCP y tendrá que eliminarse de conformidad con las obligaciones que se estipulan en el artículo 6. Como la incineración puede llevar a la producción no intencional de dioxinas, probablemente sean útiles las disposiciones del anexo C del Convenio;

g) Además, el etiquetado de madera tratada con PCP debería facilitar una gestión del medio ambiente apropiada y racional de las existencias y los residuos, cumpliendo con el artículo 6 del Convenio por completo;

h) La formación no intencional de impurezas como dioxinas y furanos durante la producción de PCP ya debería haberse afrontado con la inclusión de estas sustancias en el anexo C (liberaciones no intencionales). Sin embargo, el PCP también se considera un subproducto similar a los bifenilos policlorados (PCB) o pentaclorobenceno, por lo que la inclusión del propio PCP en este anexo como producción no intencional debería considerarse pertinente, aun cuando no sea la fuente principal identificada en el perfil de riesgo. Además de todo lo anterior, las Partes también podrían sopesar la posibilidad de aplicar niveles máximos de residuos en agua, suelo, sedimentos o alimentos. Si se cumplen esos niveles, se podría limitar la exposición de los seres humanos y el medio ambiente al PCP y, por ende, proporcionar beneficios adicionales. En este contexto, tal vez habría que sanear la tierra contaminada con usos históricos de PCP, como se ha hecho en varios países (a menudo con costos importantes). Se podría estudiar la asistencia técnica para el análisis y los costos de saneamiento para los países en desarrollo o los países con economías en transición.

171. En conjunto, la medida de control recomendada es que el PCP y sus compuestos conexos sean incluidos en el Convenio. Esta inclusión sería coherente con las propiedades de contaminante orgánico persistente de esta sustancia producida intencionalmente y enviaría una clara señal de que es deseable eliminar gradualmente la producción y el uso del PCP. El Comité no recomienda incluir el PCP, sus sales y ésteres en el anexo C.

4. Conclusión

172. El Comité decidió que era probable que el PCP, sus sales y ésteres, incluidos el producto de transformación PCA, como consecuencia de su transporte a larga distancia en el medio ambiente, produjesen efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente que justificaban la adopción de medidas de carácter mundial.

173. Habiendo preparado una evaluación de la gestión de los riesgos y examinado las opciones de gestión, el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes, en conformidad con el párrafo 9 del artículo 8 del Convenio, recomienda que la Conferencia de las Partes en el Convenio de

Estocolmo considere incluir el PCP y sus sales y ésteres en el anexo A y especifique las medidas de control relacionadas con esta inclusión, del siguiente modo:

- i. No debe concederse una exención específica a las sales y ésteres del pentaclorofenol;
- ii. La producción del pentaclorofenol se limitará exclusivamente a los usos de conservación de la madera industrial para el tratamiento de postes y crucetas para servicios públicos;
- iii. Los usos descritos en el párrafo ii) que antecede se permiten a condición de que:
 - i. Las plantas de tratamiento estén sujetas a la gestión de los riesgos y a mejores prácticas de gestión para reducir al mínimo la exposición humana y del medio ambiente al PCP.
 - ii. Las Partes que hagan uso de exenciones específicas o fines aceptables establezcan niveles máximos de residuos en el agua, el suelo, los sedimentos o la biota y apliquen programas de vigilancia.
- iv. Los productos tratados con pentaclorofenol no deberían reutilizarse para fines distintos de los que sean objeto de exención;
- v. Las Partes que producen o utilizan pentaclorofenol tendrán en cuenta, según proceda, orientaciones como las impartidas en las partes pertinentes de la orientación general sobre mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales que figura en la parte V del anexo C del Convenio.

174. Además, las Partes deben hacer lo necesario para poner a disposición del público los documentos de orientación sobre mejores prácticas para prevenir la emisión de pentaclorofenol durante su producción y uso. Un ejemplo de ese tipo de material orientativo son las "Recomendaciones para el diseño y la operación de establecimientos para la conservación de las maderas", publicado por Environment Canada.

175. Con el objeto de reducir y, en última instancia, eliminar la producción y el uso de estos productos químicos, la Conferencia de las Partes alentará:

- a) A toda Parte que utilice estos productos químicos, a adoptar medidas para eliminar gradualmente sus usos cuando se disponga de sustancias o métodos alternativos idóneos;
- b) A toda Parte que utilice o produzca estas sustancias químicas, a preparar y ejecutar un plan de acción como parte del plan de aplicación estipulado en el artículo 7 del Convenio;
- c) A las Partes, a promover, según sus capacidades, la investigación y el desarrollo de productos químicos y no químicos que sean alternativas seguras y de procesos, métodos y estrategias para las Partes que usan esos productos químicos, de conformidad con las condiciones de esas Partes. Al examinar las alternativas o combinaciones de alternativas se tendrán en cuenta los riesgos para la salud humana y las consecuencias ambientales de esas alternativas.

176. El Comité consideró que los productos tratados con PCP y sus sales y ésteres no deberían usarse con fines domésticos o residenciales, p. ej. en edificios públicos o en viviendas.

177. Deberían adoptarse medidas para que los artículos tratados con PCP puedan identificarse fácilmente, mediante etiquetado u otros medios, durante su ciclo de vida.

178. El Comité no recomienda incluir el PCP, sus sales y ésteres en el anexo C.

Referencias

- [ACAT/IPEN 2014] The Alaska Community Action on Toxics with International POPs Elimination Network and contributions by Beyond Pesticides 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [ACAT/IPEN 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by ACAT/IPEN
- [Argentina 2014] Argentina 2014. Communication for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, February 2014.
- [Bulgaria 2014] Bulgaria 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Canada 2014] Canada 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Canada 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by Canada
- [China 2014] China 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Croatia 2014] Croatia 2014. Communication for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Ecuador 2014] Ecuador 2014. Comments on Draft Risk Management Evaluation by Ecuador
- [Germany 2014] Federal Republic of Germany 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [ICC 2014] Indian Chemical Council 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [ICC 2014b] Indian Chemical Council, 2014 – Response from Ganesan Shunmugam on active uses of Na-PCP.
- [ICC-ES 2013] ICC Evaluation service, 2013, Wolmanized® Outdoor® Preservative-Treated Wood. Website
http://www.icc-es.org/Reports/pdf_files/load_file.cfm?file_type=pdf&file_name=ESR-1721.pdf
- [Mexico 2014] Response from Ives Enrique Gomez Salas, International Affairs Unit Mexico for clarification on Mexico active uses for PCP
- [Morocco 2014] Morocco 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014. [Nepal 2014] Nepal 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Netherlands 2014] Netherlands 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Netherlands 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by the Netherlands
- [New Zealand 2014] Comments on Draft Risk Management Evaluation by New Zealand
- [PCPTF-KMG 2014] Pentachlorophenol Task Force and KMG-Bemuth 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [PCPTF-KMG 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by PCPTF-KMG [Romania 2014] Romania 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Serbia 2014] Republic of Serbia 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Sri Lanka 2014] Sri Lanka 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Sri Lanka 2014 b] Comments received from the POPRC member from Sri Lanka during the meeting.
- [Sweden 2014] Sweden 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [Sweden 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by Sweden
- [USA 2014] USA 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.
- [USA 2014b] Comments on Draft Risk Management Evaluation by USA
- [WPC 2014] Wood Preservation Canada 2014. Format for submitting pursuant to Article 8 of the Stockholm Convention the information specified in Annex F of the Convention, January 2014.

Otras referencias:

- [Aqua-e-Ter 2012] Aqua-e-Ter, 2012, 'Conclusions and summary report on an environmental life cycle assessment of utility poles', Published by the Treated wood council.
- [ATSDR 2002] Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 'Public health statement for creosote', September 2002
- [Bolin 2011] Bolin et al, 2011, 'Life cycle assessment of pentachlorophenol –treated wooden utility poles with comparisons to steel and concrete utility poles' Published in Renewable and sustainable energy reviews (2011) pp2475–2486
- [BOPRC 2014] Bay of Plenty Regional Council, Kopeopeo Canal Contamination Remediation Project, <http://www.boprc.govt.nz/environment/pollution-prevention-and-compliance/contaminated-sites/kopeopeo-canal-contamination-remediation-project/>, accessed 21 March 2014.
- [Bush 2013] Bush, R and Wolf, G, Superstorm Sandy – Partners Respond, Transmission & Distribution World
- [Canada 1990] Canada 1990. Wood Treatment Materials: Note to CAPCO C90–10. Agriculture Canada Food Production and Inspection Branch Pesticides Directorate. August 1, 1990.
- [CCME 1997] Canadian Council of Ministers for environment, March 1997, 'Canadian soil quality guidelines for pentachlorophenol: Environmental and human health'.
- [CDC 2013] Centers for Disease Control and Prevention, Guidance document on hexavalent chromium : <http://www.cdc.gov/niosh/topics/hexchrom/>
- [CPHR, 2007] McLean D, Eng A, 't Mannetje A, Walls C, Dryson E, Cheng S, Wong K, Pearce N. Health outcomes in former New Zealand timber workers exposed to pentachlorophenol (PCP), Technical Report No. 20. Wellington: CPHR, 2007.
- [Cooper and Radivojevic, 2012] Cooper and Radivojevic, 'A review of regulatory instruments to minimize the risks and releases of toxic substances from the wood preservation industry', prepared for Environment Canada 12th January 2012
- [Dubey 2010] Dubey B, Townsend T, Solo-Gabriele H (2010) Metal loss from treated wood products in contact with municipal solid waste landfill leachate. J Hazard Mater 175:558–568. doi: 10.1016/j.jhazmat.2009.10.042.
- [ECRD, 2001] European Commission Research Directorate (2001) Review on heat treatments of wood, edited by A.O. Rapp; Cost action E22; Environmental optimisation of wood protection http://thermotreatedwood.com/Worldwide/review_heat.pdf and <http://www.thermotreatedwood.com/World%20wide.html>
- [Environment Canada 2004a] Environment Canada, 'Industrial treated wood users' guidance document' version 1 September 2004.
- [Environment Canada 2004b] Konasewich et al, 2004, 'Technical guidelines for the design and operation of wood preservation facilities', Published by Environment Canada
- [Environment Canada 2013] Environment Canada, 2013, 'Recommendations for the design and operation of wood preservation facilities: technical recommendations document' Published by Environment Canada in collaboration with the Pest Management Regulatory Agency of Health Canada and Wood Preservation Canada.
- [Environment Canada 2014] CWPCA 2014, Canadian Wood Preservation Certification Authority Certified Plants, January 2014.
- [EPRI 1997] EPRI, 1997. *Pole Preservatives in Soils Adjacent to In-Service Utility Poles in the United States.*, WO2879 and WO9024. ESEERCO Research Project EP92–37, Electric Power Research Institute TR–108598.
- [EU biocides 2012] EC528/2012 EU Directive on the placing of biocidal products on the market, list of agreed active substances for wood treatment (Product type 8) full list of all substances: included http://ec.europa.eu/environment/chemicals/biocides/active-substances/approved-substances_en.htm
- [Eurelectric 2008] EURELECTRIC's views on the use of creosote for impregnation of wooden poles in electricity networks, 16 November 2010.
- [Feldman 1997] Feldman J et al, 1997, 'Poison poles – a report about their toxic trail and safer alternatives', Report for the National Coalition Against the Misuse of Pesticides

- [FNV 2010] FNV, 2010, 'SAFETY POINTER 16 – working with Wood preservatives and preserved wood – short summary for intersessional period 2013–2014 of the Stockholm Convention'
- [GEI 2005] GEI Consultants, 2005, 'Unique operational characteristics of creosote, pentachlorophenol, and chromated copper arsenate as wood pole and cross–arm preservatives', Published by USWAG reference 012880–1–1000
- [Health Canada 2012] Guidelines for Canadian Drinking Water Quality – Summary Table, August 2012,
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/2012-sum_guide-res_recom/index-eng.php#t2,
 accessed 21 March 2013.
- [Hung, unpublished, 2014] Hung H, 2014, 'Air Monitoring of Pentachloroanisole (PCA) at Alert, Nunavut, Canada' Air Quality Processes Research Section, Environment Canada.
- [IARC 2014] International Agency for Research on Cancer, 2014, 'IARC monograph index'
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/>
- [ICC 2014] Indian Chemical Council, 2014, 'Wood preservation. It's socio economic importance in India and unique role of sodium penta chloro phenate (SPCP)', presented 9th January 2014
- [IVL 2011] IVL Svenska Miljöinstitutet website Comparison of the environmental impacts from utility poles of different materials - a life cycle assessment; [KMG 2014] KMG – company website
<http://kmgchemicals.com/our-businesses/wood-treating-chemicals/facilities/>
- [JRC 2013] Black et al, 2013, 'Best Available Techniques (BAT) Reference document for tanning of hides and skins', Published by the European Joint Research Centre
- [Lalonde 2011] Lalonde BA, Ernst W, Julien G, Jackman P, Doe K, Schaefer R (2011) A comparative toxicity assessment of materials used in aquatic construction, Arch Environ Contam Toxicol 61:368–375. doi: 10.1007/s00244-010-9631-1.
- [Lebow 1996] Lebow S, 1996, 'Leaching of Wood Preservative Components and Their Mobility in the Environment Summary of Pertinent Literature', Document published for the US Forestry Service
- [Mankowski et al, 2002] Mankowski, M.N., et al, 2002 'Wood pole purchasing, inspection and maintenance: a survey of utility practices'. Forest Products Journal 52(11/12):43–50.
- [Mercer 2012] Mercer TG, Frostick LE (2012) Leaching characteristics of CCA–treated wood waste: a UK study, Sci Total Environ 427–438:165–174. doi: 10.1016/j.scitotenv.2012.04.008.
- [Netherlands 2012] Netherlands Ministry of Foreign Affairs, 'The Netherlands Legislation: Pentachlorophenol (PCP) in consumer products (additional requirements),
<http://www.cbi.eu/marketintel/the-netherlands-legislation-pentachlorophenol-pcp-in-consumer-products-additional-requirements-/160154>
- [Norway 2010] Norwegian Ministry of the Environment, 'Prohibition on Pentachlorophenol (PCP) in consumer products',
http://ec.europa.eu/enterprise/tris/pisa/app/search/index.cfm?fuseaction=pisa_notif_overview&sNlang=EN&iyear=2010&inum=9017&lang=EN&iBack=3
- [Organoclick 2014] company website: <http://www.organoclick.com/>
- [OSPAR 2004] OSPAR, 2004, 'Hazardous substance Series: Pentachlorophenol', update to the 2001 document.
- [PMRA 2002] Chromated Copper Arsenate (CCA), Published April 3rd, 2002 reference 'REV2002–03'
- [PMRA 2006] Label Guidance for Use of Chromated Copper Arsenate (CCA), Published June 2nd, 2006 reference 'REV2006–07'
- [PMRA 2011] joint assessment by Health Canada and US EPA, 'Heavy Duty Wood Preservatives: Chromated Copper Arsenate (CCA), and Ammonical Copper Zinc Arsenate (ACZA)', Published 22nd June 2011 reference 'RVD2011–06'
- [PMRA 2013] Health Canada, 'Heavy Duty Wood Preservative (HDWP) Risk Management Plan', Published 5th September 2013 reference 'REV2013–05'
- [PRTR 2006] EU regulation on the formation of Pollutant Release and Transfer Registers:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006R0166:EN:NOT>

- [Roy 2012] Roy C, 2012, 'A study on environmental compliance of Indian leather industry and its far reaching impact on leather exports', Report for the Munich Personal REPEc Archive <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/41386/>
- [SGS Global 2013] SGS Global, 2013, 'Environmental life cycle assessment of southern yellow pine wood and North American galvanized steel utility distribution poles', Report on behalf of the Steel Market Development Institute
- [Smith Undated] Smith W, Undated, 'Copper naphthenate performance in southern pine poles', Report by Wood Products Engineering, SUNY College of Environmental Science and Forestry, Syracuse USA
- [Steel Market Development Institute 2011] SMDI, 2011, Steel Pole case studies, 'Bluebonnet Electric Cooperative, Bastrop, Texas' and 'Tucson Electric Power',
- [Stresscrete 2014] Information provided to ACAT/IPEN by Stresscrete, a company based in Burlington, Ontario, Canada: <http://stresscretegroup.com/pdf/Concrete%20Pole%20Facts.pdf>.
- [Townsend 2006] Townsend T and Solo-Gabriele H, 2006, 'Environmental impacts of treated wood', published by Taylor and Francis
- [Toxnet 2011] Toxicology Data Network, 2011, data profile for 'Copper Naphthenate'
- [Subsport 2012] The Substitution Support Portal: 'A wood treatment product completely free from heavy metals, halogenated and phosphorus compounds. Gives flame retardant properties and protects against rot fungus.' <http://www.subsport.eu/case-stories/185-en?lang=en>
- [Sweden EPA 2009] Swedish Environmental Protection Agency, 2009, 'The role of pentachlorophenol treated wood for emissions of dioxins into the environment', January 2009 Report 5935
- [UNECE, 2010] UNECE, 'Exploration of management options for PCP', Paper for the 8th meeting of the UNECE CLR- TAP task force on Persistent Organic Pollutants, 18-20th May 2010
- [USEPA 1996] Housenger J, 1996, 'Review of copper naphthenate incident reports', published by the USA Environmental Protection Agency
- [USEPA 2000] USEPA, 2000, Technology Transfer Network – profile for Pentachlorophenol <http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/pentachl.html>
- [USEPA 2003] Federal Register, 'Response to Requests to Cancel Certain Chromated Copper Arsenate (CCA) Wood Preservative Products and Amendments to Terminate Certain Uses of other CCA Products', Published April 9th, 2003
- [USEPA 2008a] Environmental Protection Agency, 'Reregistration Eligibility Decision for Pentachlorophenol', Published 25th September 2008 reference 'EPA 739-R-08-008'
- [USEPA 2008b] Becker et al, April 2008, 'A Qualitative Economic Impact Assessment of Alternatives to Pentachlorophenol as a Wood Preservative', Published by the USA Environmental Protection Agency
- [USEPA 2008c] Becker et al, April 2008, 'Cost estimates for risk mitigation technologies at a typical wood treatment plant', Published by the USA Environmental Protection Agency
- [USEPA 2008d] USEPA guidance document 'Copper facts' document dated 2008 http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDS/factsheets/copper_red_fs.pdf
- [USEPA 2011] Estimation Programs Interface Suite™ for Microsoft® Windows, v 4.10. United States Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA.
- [USEPA 2012] USA Environmental Protection Agency, 2012, 'Pennsylvania, Havertown PCP, Mid-Atlantic Superfund', <http://www.epa.gov/reg3hscd/npl/PAD002338010.htm>
- [USEPA 2013] USEPA Chemical Review for Arsenic Compounds <http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/arsenic.html>
- [USEPA 2014] USEPA Chemical review for Chromated Copper Arsenate (CCA)
- [US Dept. HHSS 2014] U.S. Department of Health and Human Services Secretary released the *13th Report on Carcinogens* on October 2, 2014
- [USWAG 2005] Utility Solid Waste Activities Group (USWAG), 2005. "Comments on the Utility Solid Waste Activities Group on the Notice of Availability of the Preliminary Risk Assessment for Wood Preservatives Containing Pentachlorophenol Reregistration Eligibility Decision." Docket No.

OPP-2004-0402.

[Vlosky 2006] Vlosky R, 2006, 'Statistical Overview of the USA Wood Preserving Industry: 2004'
March 16, 2006

[Vlosky 2009] Vlosky R, 2007, 'Statistical overview of the USA wood preserving industry:2007',
Industry sponsored report published 16th February 2009

[Wang Undated] Wang J (not dated) Thermal modification of wood, Faculty of Forestry, University of
Toronto http://www.forestry.toronto.edu/treated_wood/thermalmod.PDF

[WEI-IEO 2008] WEI-IEO, 2008, Creosote and the Biocidal Products Directive, WEI Position Paper,
June 2008 Final.

[WHO 2003] World Health Organisation, 2003, 'Chemical hazards in drinking-water –
pentachlorophenol' guidance document published by WHO
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/pentachlorophenol/en/

[Zamanzadeh 2006] Zamanzadeh, 2006, 'Laboratory and Field Corrosion Investigation of Galvanized
Utility Poles', paper by Valmont Industries and Matco Associates Inc.

Apéndice

Sustancias activas nombradas para el tratamiento de la madera en la Unión Europea en el marco del reglamento EC528/2012

Sustancia activa nombrada	Número de CAS	Restricciones al uso en la UE
4,5-dicloro-2oc-til-2H-isotiazol-3-ona (DCOIT)	64359-81-5	Directiva 2011/66/UE del 1 de julio de 2011
Cloruro de alquil (C12-C16) dimetilbencilamonio-C12-16-ADBAC	68424-85-1	Directiva 2013/7/UE del 21 de febrero de 2013
Carbonato básico de cobre	12069-69-1	Directiva 2012/2/UE del 9 de febrero de 2012
Ácido bórico	10043-35-3	Directiva 2009/94/CE del 31 de julio de 2009
Óxido bórico	1303-86-2	Directiva 2009/98/CE del 4 de agosto de 2009
Bifentrin	82657-04-3	Directiva 2011/10/UE del 8 de febrero de 2011
Clorfenapir	122453-73-0	Directiva 2013/27/UE del 17 de mayo de 2013
Clotianidina	210880-92-5	Directiva 2008/15/CE del 15 de febrero de 2008
Óxido de cobre (II) e hidróxido de cobre (II)	1317-38-0/ 20427-59-2	Directiva 2012/2/UE del 9 de febrero de 2012
Creosota	8001-58-9	Directiva 2011/71/UE del 26 de julio de 2011 Solo se autorizará si no se dispone de alternativas apropiadas viables. Las autoridades que autoricen estos productos en sus territorios presentarán a la Comisión, a más tardar el 31 de julio de 2016, un informe en el que justifiquen su conclusión de que no hay alternativas apropiadas e indiquen cómo se fomenta el desarrollo de alternativas.
Cipermetrina	52315-07-8	Reglamento (UE) No 945/2013 del 2 de octubre de 2013
Dazomet	533-74-4	Directiva 2010/50/UE del 10 de agosto de 2010 La evaluación del riesgo al nivel de la Unión Europea aborda solo el uso profesional en exteriores para el tratamiento de postes de madera reparados, como los postes de transmisión, mediante la inserción de gránulos. Si, en los Estados miembros, se autorizaran usos no cubiertos al nivel de la Unión Europea, las autoridades deberán evaluar estos usos preocupándose de proteger los riesgos para las poblaciones humanas y el medio ambiente.
Diclofluanida	1085-98-9	Directiva 2007/20/CE del 3 de abril de 2007
Carbonato de didecildimetilamonio	894406-76-9	Directiva 2012/22/UE del 22 de agosto de 2012
Cloruro de didecildimetilamonio	7173-51-5	Directiva 2013/4/UE del 14 de febrero de 2013
Octaborato tetrahidratado de disodio	12280-03-4	Directiva 2009/96/CE del 31 de julio de 2009
Tetraborato de disodio (todas las especies)	12267-73-1/ 1303-96-4/ 1330-43-4/	Directiva 2009/91/CE del 31 de julio de 2009
Etofenprox	80844-07-1	Directiva 2008/16/CE del 15 de febrero de 2008
Fenoxicarb	72490-01-8	Directiva 2011/12/UE del 8 de febrero de 2011
Fenpropimorf	67564-91-4	Directiva 2009/86/CE del 29 de julio de 2009
Flufenoxurón	101463-69-8	Directiva 2012/20/UE del 6 de julio de 2012
Cianuro de hidrógeno	74-90-8	Directiva 2012/42/UE del 26 de noviembre de 2012
IPBC	55406-53-6	Directiva 2008/79/CE del 28 de julio de 2008
1-óxido de ciclohexilhidroxidiazeno, sal de potasio (K-HDO)	66603-10-9	Directiva 2008/80/CE del 28 de julio de 2008
Propiconazol	60207-90-1	Directiva 2008/78/CE del 25 de julio de 2008
Fluoruro de sulfurilo	2699-79-8	Directiva 2006/140/CE del 20 de diciembre de 2006
Tebuconazol	107534-96-3	Directiva 2008/86/CE del 5 de septiembre de 2008 En el marco de la reglamentación de la Unión Europea para la comercialización de productos biocidas (CE 528/2012), el tebuconazol se ha identificado como un candidato que cumple con los criterios de las sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas. Se consideró un candidato a la sustitución por eliminación gradual de su uso activo
Tiabendazol	148-79-8	Directiva 2008/85/CE del 5 de septiembre de 2008
Tiacloprid	111988-49-9	Directiva 2009/88/CE del 30 de julio de 2009
Tiametoxam	153719-23-4	Directiva 2008/77/CE del 25 de julio de 2008
Tolilfluanida	731-27-1	Directiva 2009/151/CE del 27 de noviembre de 2009

Fuente: http://ec.europa.eu/environment/chemicals/biocides/active-substances/approved-substances_en.htm