

PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN ACTUALIZADO (PNAA) DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN ACTUALIZADO (PNAÁ) DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES

Autor:

© Ministerio del Ambiente
Viceministerio de Gestión Ambiental
Dirección General de Calidad Ambiental
Dirección de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

Editado por:

© Ministerio del Ambiente
Viceministerio de Gestión Ambiental
Dirección General de Calidad Ambiental
Dirección de Control de la Contaminación y Sustancias Químicas

Ministerio del Ambiente - MINAM

Av. Antonio Miroquesada 425, Magdalena del Mar, Lima - Perú
Teléfono: +(51) 611 6000

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú n.º 2022-08625

Primera edición, setiembre de 2022

Imágenes:

© Ministerio del Ambiente



CITA SUGERIDA:

MINAM. (2022). Plan Nacional de Aplicación Actualizado (PNAÁ) del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.



ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	6
2. INTRODUCCIÓN	17
3. ACTUALIZACIÓN DEL CONTEXTO PAÍS	20
3.1 Geografía y población	20
3.2 Perfil político y económico	21
3.2.1 Aspecto político	21
3.2.2 Aspectos económicos	22
3.3 Perfil de los sectores económicos	23
3.3.1 Sector agropecuario	23
3.3.2 Sector industria	25
3.3.3 Sector minería e hidrocarburos	26
3.4 Panorama ambiental	27
4. MARCO INSTITUCIONAL, REGULATORIO Y DE POLÍTICAS	29
4.1 Importación	30
4.2 Exportación	31
4.3 Producción	32
4.4 Almacenamiento	33
4.5 Transporte	33
4.6 Comercialización y uso	35
4.7 Compromisos internacionales	36
4.8 Legislación y regulación en materia de COP	36
4.8.1 Normas y reglamentos en la gestión de COP iniciales	37
4.8.2 Normas y reglamentos en la gestión de nuevos COP	38
4.8.3 Otras normas y reglamentos	42
4.9 Capacidades analíticas nacionales	44
4.9.1 Otros proyectos e iniciativas	47
5. SITUACIÓN NACIONAL DE PLAGUICIDAS COP	49
5.1 Actualización del inventario inicial	51
5.1.1 Producción	51
5.1.2 Uso	51
5.1.3 Importación	54

5.1.4	Almacenamiento	54
5.1.5	Tratamiento	55
5.1.6	Disposición final	55
5.1.7	Potenciales sitios contaminados	56
5.2	Inventario de los nuevos plaguicidas COP	56
5.2.1	Lindano	56
5.2.2	Alfa y beta hexaclorociclohexano	58
5.2.3	Clordecona	58
5.2.4	Pentaclorobenceno (PeCB)	59
5.2.5	Endosulfán	59
5.2.6	Pentaclorofenol	63
5.3	Estrategias y Plan de Acción	65
5.3.1	Objetivos	66
5.3.2	Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico	66
<hr/>		
6.	SITUACIÓN NACIONAL DE COP INDUSTRIALES	70
6.1	Actualización del inventario inicial	70
6.1.1	Bifenilos policlorados (PCB)	70
6.2	Inventario de los nuevos COP industriales	75
6.2.1	Sulfonato de perfluorooctano (PFOS) y sus sales	76
6.2.2	Éter de tetra- y pentabromobifenilo (Penta-PBDE)	82
6.2.3	Éter de octabromobifenilo (octa-PBDE)	88
6.2.4	Hexabromobifenilo (HBB)	91
6.2.5	Hexabromociclodecano (HBCD)	95
6.2.6	Pentaclorobenceno	98
6.2.7	Naftalenos clorados	99
6.2.8	Hexaclorobutadieno	99
6.3	Estrategias y plan de acción	100
6.3.1	Objetivos	100
6.3.2	Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico	102
<hr/>		
7.	SITUACIÓN NACIONAL COP NO INTENCIONALES	106
7.1	Actualización del inventario inicial	106
7.1.1	Dioxinas y furanos	107
7.1.2	Hexaclorobenceno (HCB)	131
7.1.3	Bifenilos policlorados (PCB)	132

7.2	Inventario de los nuevos COP no intencionales	132
7.2.1	Pentaclorobenceno (PeCB)	132
7.2.2	Naftalenos clorados (NC)	133
7.3	Estrategias y plan de acción	133
7.3.1	Objetivos	134
7.3.2	Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico	134
<hr/>		
8.	ACCIONES TRANSVERSALES PARA LA APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO	138
8.1	Estrategias y plan de acción	138
8.1.1	Objetivos	139
8.1.2	Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico	139
<hr/>		
9.	IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO	144
<hr/>		
10.	MOVILIZACIÓN DE RECURSOS	145
<hr/>		
11.	CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES	147
<hr/>		
12.	BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS	150
<hr/>		
13.	GLOSARIO	163
13.1	Compuestos químicos	165
13.2	Abreviaciones	167
13.3	Acrónimos	169
13.4	Unidades	174
<hr/>		
14.	ANEXO	175

PRESENTACIÓN

Con el fin de cooperar con los esfuerzos globales de prevenir y reducir los riesgos por las sustancias químicas tóxicas como los contaminantes orgánicos persistentes (COP), que se caracterizan por su persistencia en el ambiente, su facilidad de transporte y bioacumulación, el Perú ratificó el Convenio de Estocolmo en el año 2005, mediante Decreto Supremo n.º 067-2005-RE.

En el año 2007, con el primer Plan Nacional de Aplicación se propusieron una serie de acciones a ser ejecutadas con el objetivo de iniciar un proceso gradual para el cumplimiento del Convenio de Estocolmo y la protección de la salud humana y el ambiente. Tales acciones fueron formuladas sobre la base de los resultados del Inventario Nacional de Bifenilos Policlorados, el Inventario Nacional de Plaguicidas COP, y el Inventario Nacional de Fuentes y Liberaciones de Dioxinas y Furanos, elaboradas en el 2006.

En el año 2016, se dio inicio al proceso de actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (PNAA-COP) con la revisión de los avances en la ejecución del primer plan y la actualización de los inventarios nacionales, que incluye a los nuevos COP listados en los anexos del Convenio. El PNAA-COP contempla estrategias y planes específicos para plaguicidas COP, COP industriales, COP no intencionales y acciones transversales, para avanzar con la gestión ambientalmente racional de estos contaminantes, siendo este finalmente aprobado en junio de 2021 mediante Decreto Supremo n.º 010-2021-MINAM.

Para la elaboración del presente Plan se contó con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, y el compromiso permanente del Grupo Técnico de Sustancias Químicas, cuya participación ha sido relevante durante el proceso.

El Ministerio del Ambiente reafirma en este documento su compromiso para trabajar de manera coordinada no solo para cumplir con las obligaciones frente al Convenio de Estocolmo, sino para fortalecer la gestión de los químicos en el país y lograr la reducción de los riesgos a la salud humana y el ambiente por causa de estos.

Ministerio del Ambiente



1. RESUMEN EJECUTIVO

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes fue aprobado por una Conferencia de Plenipotenciarios el 22 de mayo de 2001 y entró en vigor el 17 de mayo de 2004. El Convenio establece una serie de medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción, importación, exportación, uso y disposición final de estos contaminantes.

El gobierno peruano firmó el referido Convenio el 23 de mayo de 2001 y lo ratificó el 10 de agosto de 2005, entrando en vigor el 13 de diciembre del mismo año. En dicho Convenio se señala que cada país Parte debe elaborar un Plan para el cumplimiento de sus obligaciones, orientado a desarrollar la gestión ambientalmente racional de los contaminantes orgánicos persistentes. El primer Plan Nacional de Implementación de Perú fue presentado en diciembre de 2007.

De acuerdo al artículo 7 del Convenio, cada Parte está en la obligación de revisar y actualizar su Plan en intervalos periódicos, según corresponda. En este contexto, contando con el financiamiento del GEF y el cofinanciamiento del Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM), se ha actualizado el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, para lo cual se evaluó el avance respecto del primer Plan, se revisaron y actualizaron los inventarios de los 12 COP iniciales, y se identificaron los avances en cuanto a la infraestructura, así como, a las implicaciones de la gestión de los COP a nivel nacional.

En la siguiente tabla se presenta los plaguicidas COP regulados por el Convenio, así como los COP de tipo industrial y los de origen no intencional, identificando en cada caso el alcance de la actualización del inventario inicial del Perú y el desarrollo del inventario de los nuevos COP. Conviene aclarar que tanto el c-deca-BDE como las parafinas cloradas de cadena corta, no forman parte del alcance del presente Plan Nacional de Aplicación Actualizado.

Tabla 1-1. COP considerados para el inventario en el Perú

Alcance	Compuesto
Inventario Plaguicidas COP 2006	Hexaclorobenceno (HCB)
	Aldrina
	Clordano
	Dieldrina
	Endrin
	Heptacloro
	Mirex
	Toxafeno
	Dicloro difenil tricloroetano
Nuevos Plaguicidas COP	Lindano
	Alfa y Beta hexaclorociclohexano
	Clordecona
	Pentaclorobenceno
	Endosulfan
	Pentaclorofenol
	Ácido perfluorooctano sulfónico, sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo
	Dicofol
Inventario COP industriales 2006	Bifenilos policlorados (PCB)
Nuevos COP industriales	Hexabromobifenilo (HBB)
	Pentaclorobenceno (PeCB)
	Hexabromodifenil éter y heptabromodifenil éter
	Tetrabromodifenil éter y pentabromodifenil éter
	Hexabromociclododecano (HBCD)
	Hexaclorobutadieno (HCBD)
	Naftalenos clorados (NC)
	Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) y afines
	Cloroparafinas de cadena corta (SCCPs)
	Decabromodifenil éter (mezcla comercial, c-decaBDE)
	Hexaclorobenceno (HCB)
Inventario COP no intencionales 2006	Dibenzo-p-dioxinas policloradas
	Dibenzo-p-furanos policlorados
	Hexaclorobenceno (HCB)
	Bifenilos policlorados (PCB)
Nuevos COP no intencionales	Pentaclorobenceno (PeCB)
	Naftalenos clorados (NC)

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que, para la elaboración del Plan Nacional de Aplicación Actualizado del Convenio de Estocolmo, el Grupo Técnico de Sustancias Químicas (GTSQ), de carácter multisectorial, es el encargado de coordinar las acciones de la gestión integrada de las sustancias químicas, y de la implementación de los convenios internacionales y ha sido el soporte fundamental en el desarrollo del presente Plan.

Otros ministerios están directamente o indirectamente relacionados con el manejo de COP, en las distintas etapas de su ciclo de vida, por lo que numerosas instituciones son fuente específica con poder de acción y también como fuente de información. La integración en un mismo formato a toda entidad del Estado resulta una tarea complicada puesto que requiere extender sus dominios de capacitación y también la voluntad de compartir información.

A continuación, se resume la situación actual y las propuestas de acciones para cada grupo de COP.

1. PLAGUICIDAS COP

Situación actual

Casi la totalidad de plaguicidas cuenta con prohibición de importación, sin embargo, el pentaclorobenceno aún no ha sido prohibido.

Además, pese a que el Senasa no ha reportado existencias de plaguicidas COP después de haber eliminado antiguos residuos enviados a Alemania para su disposición final, no se puede descartar el comercio ilegal y, en consecuencia, la introducción de plaguicidas agrícolas prohibidos, por parte de pequeños agricultores, porque causan mortalidad rápida, son fáciles de usar, baratos, conocidos, porque siempre los han usado y porque aplicarlos requiere poco esfuerzo físico.

En los últimos 20 años el Minsa ha desarrollado una Estrategia Sanitaria Nacional de prevención y control de las enfermedades metaxénicas en el Perú, de manera que en el país solo se registran



casos de la fase I logrando disminuir notablemente los casos por malaria sin uso del DDT. No obstante, no se ha definido el uso del DDT como última alternativa en salud pública ni se ha incentivado suficientemente la investigación de alternativas al uso de este COP y de su eliminación final.

Plan de acción

Objetivo general: reducir el uso de plaguicidas COP y otros en desuso en el país.

Se pretende eliminar las existencias halladas en el sector salud relacionadas con Plaguicidas COP y otros en desuso. Asimismo, urge la necesidad de monitorear no solo el sector salud sino también el agrícola por los posibles ingresos ilegales al país. En este sentido, es importante fortalecer la capacidad de gestión de los funcionarios y técnicos de los diferentes sectores, como la Sunat (aduanas), MTC, Senasa, Digesa, que son actores claves en la vigilancia de estos tipos de contaminantes. La articulación de lazos entre estos actores permitirá que se optimicen estas actividades.

Objetivos específicos:

- **Marco normativo e identificación de los plaguicidas en el sector salud.**
- **Control y fiscalización coordinada de plaguicidas COP y otros en desuso en el sector agrario.**
- **Estrategias sanitarias nacionales de prevención y control de las enfermedades metaxénicas y otras transmitidas por vectores, orientadas a la búsqueda de alternativas diferentes**

a los plaguicidas o que minimicen su uso, en el sector salud.

2. COP INDUSTRIALES

Situación actual

Como resultado del primer Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (PNI-COP) del 2007, se ha logrado cierto avance con la ejecución de dos proyectos importantes relacionados con el manejo y la disposición ambientalmente racional de PCBs y mejores prácticas para el manejo de los PCB en el sector minero, los cuales han motivado el planteamiento de lineamientos específicos para su gestión operativa.

De acuerdo al inventario de COP industriales realizado en la primera fase de este estudio, ninguno de estos compuestos es producido en el Perú, tampoco se han identificado ingresos directos en los registros de importación, salvo en el caso de los PFOS. Los nuevos COP industriales implican un riesgo significativo a causa de su presencia en casi todos los aparatos y equipos eléctricos y electrónicos, en naves de transporte, en algunos plásticos (ABS), en paredes de edificaciones, en textilería y películas fotográficas; y si bien según el Convenio casi todos los países productores y comercializadores de estos productos dejaron de utilizarlos en el 2004, no significa que en nuestro país no se haya seguido importando, o que en los hogares no se cuente con equipos contaminados.

En el contexto de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) en el Perú, el nivel de segu-

ridad y de identificación y confirmación de la composición o presencia de este nuevo grupo de COP en este tipo de residuos con el objeto de su reemplazo, reciclaje y disposición final se considera débil, generando un potencial riesgo para la salud ocupacional.

Plan de acción

Objetivo general: promover la reducción del uso y consumo de bienes con presencia de COP industriales en el país.

La tarea de implementar la eliminación gradual de los COP industriales requiere incorporar en el sistema de importación certificaciones de contenido de estos contaminantes, además de fortalecer el proceso de gestión de los RAEE para que desmantelen las partes contaminantes de los aparatos reciclados evitando nuevos focos de contaminación.

En este sentido, es importante identificar las existencias y darles una disposición final de acuerdo a las recomendaciones del Convenio, aplicando las

mejores prácticas ambientales y tecnologías disponibles.

El fortalecimiento de capacidades no solo comprende la sensibilización y capacitación de los principales actores de gestión, sino también concierne a la infraestructura analítica que tiene el país, anteriormente se han hecho esfuerzos por potenciar y acreditar los laboratorios de la Digesa y el Senasa, lográndose a la fecha avances sustanciales. Es importante continuar con estos esfuerzos de modo de fortalecer las capacidades técnicas en la detección y el control de los COP industriales, así como del personal a cargo de estas tareas.

Los proyectos de investigación también son relevantes si se quiere establecer políticas de cambio de tecnología. Por este motivo, los centros de investigación juegan un rol importante en este contexto. Asimismo, es importante canalizar las ayudas de manera efectiva y acreditar por medio del MINAM a aquellos proyectos orientados a estudios de los COP y a su eliminación.



Objetivos específicos:

- **Normas y documentos técnicos específicos para el control de los COP industriales a lo largo de su ciclo de vida, así como los artículos, equipos o residuos que los contengan en el sector industrial.**
- **Capacitación y sensibilización respecto a los COP industriales, dirigidos a los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.**
- **Gestión ambientalmente racional de los residuos que son, contengan o estén contaminados con COP industriales o puedan generarlos en el sector industrial.**
- **Fortalecimiento de las capacidades analíticas acreditadas en el país para la medición de COP industriales en el sector industrial y salud ocupacional.**

3. COP NO INTENCIONALES

Situación actual

En el país no hay normativa específica respecto a las emisiones de dioxinas y furanos, ni tampoco para la emisión del hexaclorobenceno, pentaclorobenceno, bifenilos policlorados y naftaleno policlorados que se pudieran generar de forma no intencional desde las diversas actividades económicas.

De acuerdo al cálculo de emisiones de COP no intencionales al 2015, basado en el “toolkit del Convenio de Estocolmo”, se han identificado la quema a

cielo abierto de residuos y las emisiones industriales como las principales fuentes de generación de estos contaminantes en el país.

Plan de acción

Objetivo general: reducir la liberación de COP no intencionales en los sectores productivos y de servicios del país.

Las dioxinas y furanos se posicionan como las de mayor relevancia dentro los COP no intencionales. Estos se generan en el país principalmente por la quema a cielo abierto de residuos sólidos en botaderos, pero además existe un aporte no menor asociado a la emisión procedente de este tipo de residuos al ser dispuestos en rellenos sanitarios. En ese sentido, es necesario incidir en la aplicación de la normativa que prohíbe la quema clandestina de residuos sólidos, pero al mismo tiempo, es necesario plantear acciones complementarias por los sectores involucrados que incluyen a los gobiernos regionales y municipales.

Se requiere entonces de un mecanismo fluido, cooperante y sinérgico que supere las limitaciones unilaterales. La Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente junto con los actores involucrados serán los encargados de fijar el rumbo a la descontaminación del ambiente y a la protección de la salud humana conforme se establece en el Convenio de Estocolmo.

Objetivos específicos:

- **Desarrollo de instrumentos técnicos normativos para fortalecer el control y reducción de las liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, agrario e industrial.**

- **Actualización del inventario nacional de COP no intencionales para el desarrollo de acciones eficaces que contribuyan a la disminución de liberaciones de dichos COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.**

4. ACCIONES TRANSVERSALES PARA LA APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO

Situación actual

La gestión racional de los contaminantes orgánicos persistentes y en general de las sustancias químicas se asocia principalmente a los sectores ambiente y salud, por la finalidad de proteger el ambiente y la salud de las personas de los efectos nocivos de estos contaminantes; sin embargo, dado que el uso de estas sustancias ocurre en los sectores productivos y de servicios, resulta relevante un mayor involucramiento de las autoridades sectoriales para la reducción de los riesgos derivados de estos contaminantes y optimizar la aplicación del Convenio de Estocolmo.

Plan de acción

Objetivo general: optimizar la aplicación del Convenio de Estocolmo en las entidades públicas.

En el país no se cuenta con instrumentos técnicos o legales conducentes a la óptima aplicación del Convenio de Estocolmo, por lo que es conveniente definir la hoja de ruta para su cumplimiento.



Objetivos específicos:

- **Documentos y acciones que permitan la reducción de riesgos a la salud humana y el ambiente por exposición a los COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial, así como en las poblaciones vulnerables.**
- **Marco normativo y acciones conducentes al fortalecimiento del proceso de reporte en el RETC para contar con información puntual sobre liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.**
- **Estrategia de comunicación asertiva y de sensibilización a la población en general sobre los riesgos asociados a los COP.**
- **Reporte oportuno sobre la implementación del Convenio de Estocolmo a la Secretaría del Convenio en cumplimiento de las obligaciones como país.**

Por otro lado, para un correcto proceso de implementación del PNAA-COP se han identificado a instituciones responsables e instituciones participantes, integrantes del Grupo Técnico de Sustancias Químicas, las que estarán a cargo del cumplimiento de las actividades según los objetivos específicos previstos en el Plan.

Además, el seguimiento y monitoreo del Plan estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental, la que podrá requerir información a las instituciones comprendidas en el PNAA-COP. La modalidad del reporte que contiene la información requerida será previamente coordinada con los sectores.

Con relación a la movilización de recursos, cabe señalar que, el artículo 13 del Convenio de Estocolmo estipula que cada Parte se compromete a proporcionar, dentro de sus posibilidades, apoyo financiero e incentivos para las actividades nacionales destinadas a lograr el ob-



jetivo del presente Convenio. En el caso de las Partes que son países desarrollados proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para que las Partes que son países en desarrollo y las Partes con economías en transición puedan sufragar los costos adicionales necesarios para aplicar medidas que cumplan sus obligaciones en virtud del Convenio.

En este sentido, el Perú podrá reportar la prioridad para el financiamiento de las actividades identificadas en el presente PNAA-COP. Para este financiamiento, la estructura institucional del Global Environmental Facility, se identifica como la principal entidad de acuerdo a las operaciones del mecanismo financiero del artículo 13 de la Convención; sin embargo, siempre la obtención de esos recursos deberá contar con un co-financiamiento o inversión de recursos nacionales.

Por otra parte, a nivel nacional las instituciones responsables e instituciones participantes responsables de la ejecución de las diversas actividades del Plan deberán contar con la previsión de recursos suficientes para cumplir los mandatos del PNAA-COP, junto con ello se recomienda establecer un compromiso a nivel nacional para mantener un control de aquellos COP que aún se utilizan, de modo de ir paulatinamente restringiendo su uso y eliminando sus existencias. Para ello, deberán incluir en sus Planes Operativos Institucionales, los recursos necesarios que servirán para ejecución directa de estas acciones, facilitando las instancias de coordinación a nivel regional y local.

2. INTRODUCCIÓN

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (en adelante, COP), es un instrumento jurídicamente vinculante que busca proteger la salud de la población y el medio ambiente. El Convenio establece una serie de medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción, importación, exportación, uso y disposición final de estos contaminantes.

El gobierno peruano firmó el referido Convenio el 23 de mayo de 2001 y lo ratificó el 10 de agosto de 2005, entrando en vigor el 13 de diciembre del mismo año. En dicho Convenio se señala que cada país Parte debe elaborar un Plan para el cumplimiento de sus obligaciones, orientado a desarrollar la gestión ambientalmente racional de los Contaminantes Orgánicos Persistentes. El Plan Nacional de Implementación de Perú fue presentado en diciembre de 2007, el cual se formuló como un plan quinquenal, compuesto de cuatro planes de acción y seis estrategias. Este Plan contó con la asistencia financiera del Fondo Mundial para el Medio Ambiente y la asistencia técnica del PNUMA.

Además, el país ha reportado los siguientes informes nacionales:

- **Primer informe, presentado en el 2º ciclo de reporte 2010.**
- **Segundo informe, presentado en el 3º ciclo de reporte 2014.**

De acuerdo al artículo 7 del Convenio, cada Parte está en la obligación de revisar y actualizar su plan en intervalos periódicos, según corresponda. En este contexto, contando con el financiamiento del GEF y el cofinanciamiento del Ministerio del Ambiente del Perú (MINAM), se ha revisado y actualizado el Plan Nacional de Aplicación. En este documento se evalúa el avance respecto del primer PNI, se revisan y actualizan los inventarios de los 12 COP iniciales, se inventarían los nuevos COP y se identifican los avances en cuanto a la infraestructura, así como a las implicaciones de la gestión de COP a nivel nacional.



Durante la Octava Reunión de la Conferencia de las Partes (Ginebra, mayo 2017), la Conferencia tuvo ante sí documentos con decisiones de la duodécima Reunión del Comité de Revisión de Contaminantes Orgánicos Persistentes (PO-PRC) que recomendaba, de conformidad con el párrafo 9 del artículo 8 del Convenio, que la Conferencia de las Partes examinase la posibilidad de incluir:

- **El éter de decabromodifenilo (mezcla comercial, c-decaBDE) en el anexo A del Convenio con exenciones específicas (UNEP/POPS/COP.8/13).**
- **Las parafinas cloradas de cadena corta en el anexo A del Convenio, incluidos los controles para limitar la presencia de estas en otras mezclas, con o sin exenciones específicas (UNEP/POPS/COP.8/14).**
- **Las liberaciones no intencionales de hexaclorobutadieno (HCBD), derivadas de la producción de ciertos hidrocarburos clorados, producción**

de magnesio, procesos de incineración y la producción de cloruro de polivinilo, dicloruro de etileno y monómeros de cloruro de vinilo, en el Anexo C del Convenio (UNEP/POPS/COP.8/15). El HCBD esta incluido en el Anexo A del Convenio.

Estas recomendaciones fueron tomadas en cuenta por la Conferencia de las Partes y tales compuestos fueron incluidos a los anexos A y C, respectivamente.

Además, posteriormente se han incluido también diferentes COP como el Dicofol mediante decisión SC-9/11 y el Ácido perfluorooctanoico (PFOA), sus sales y compuestos relacionados con el PFOA mediante decisión SC-9/12.

La presente tabla presenta los plaguicidas COP regulados por el Convenio, así como los COP de tipo industrial y COP de origen no intencional, identificando en cada caso el alcance de la actualización del inventario inicial del Perú y el desarrollo del inventario de nuevos COP.

Tabla 2-1. COP considerados para el inventario en el Perú

Alcance	Compuesto
Inventario Plaguicidas COP 2006	Hexaclorobenceno (HCB)
	Aldrina
	Clordano
	Dieldrina
	Endrin
	Heptacloro
	Mirex
	Toxafeno
	Dicloro difenil tricloroetano
Nuevos Plaguicidas COP	Lindano
	Alfa y Beta hexaclorociclohexano
	Clordecona
	Pentaclorobenceno
	Endosulfan
	Pentaclorofenol
	Ácido perfluorooctano sulfónico, sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo
	Dicofol
Inventario COP industriales 2006	Bifenilos policlorados (PCB)
Nuevos COP industriales	Hexabromobifenilo (HBB)
	Pentaclorobenceno (PeCB)
	Hexabromodifenil éter y heptabromodifenil éter
	Tetrabromodifenil éter y pentabromodifenil éter
	Hexabromociclododecano (HBCD)
	Hexaclorobutadieno (HCBD)
	Naftalenos clorados (NC)
	Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) y afines
	Cloroparafinas de cadena corta (SCCPs)
	Decabromodifenil éter (mezcla comercial, c-decaBDE)
	Hexaclorobenceno (HCB)
Inventario COP no intencionales 2006	Dibenzo-p-dioxinas policloradas
	Dibenzo-p-furanos policlorados
	Hexaclorobenceno (HCB)
	Bifenilos policlorados (PCB)
Nuevos COP no intencionales	Pentaclorobenceno (PeCB)
	Naftalenos clorados (NC)

Fuente: Elaboración propia.

3. ACTUALIZACIÓN DEL CONTEXTO PAÍS

3.1 Geografía y población

El territorio peruano se encuentra en el continente de América del Sur, específicamente en el cuadrante nor-poniente. El Perú posee una superficie total de 1 285 215,60 km², incluida la superficie de islas marítimas y la porción del Lago Titicaca. La costa del Perú alcanza una extensión de 3 079,50 km de largo, la que entrega al país cerca de 371 km² del océano Pacífico considerando las 200 millas de soberanía y jurisdicción.

Al igual que para otros países de la región, la cordillera de los Andes constituye un hito que genera tres zonas geográficas muy distintas entre sí, por la influencia de la latitud y de la longitud: la zona de la Costa, el sector Sierra y la zona de Selva. En cuanto a superficie, la región más vasta es la que corresponde a la Selva Amazónica, que abarca cerca del 58 % del territorio nacional, seguido de la Sierra con el 32 %, aproximadamente, y luego la región Costa que abarca el 11 % del territorio peruano.

Esta configuración geográfica entrega al Perú una amplia variedad climática y de zonas biogeográficas, dando lugar a una gran riqueza en biodiversidad y especies de flora y fauna. En efecto, es posible encontrar múltiples ecosistemas a lo largo y ancho de las regiones geográficas, especialmente en la zona selvática de la Amazonía. Tal y como se indicaba en el anterior PNI, el Perú cuenta con 84 ecosistemas, de los 104 que existen en el mundo, además de 28 tipos de climas de los 32 existentes.

En este sentido, hasta la fecha se han identificado unas 45 000 especies de flora y un importante número de especies de fauna, entre mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces y mariposas. Además, junto a la rica biodiversidad, el Perú posee una alta diversidad genética tanto en cuanto a flora como a fauna, al ser uno de los centros de origen de la agricultura y la ganadería a nivel mundial, con un alto número de especies de plantas nativas que pueden derivar en un mayor número de variedades zonales y formas silvestres.

La población de Perú está ubicada predominantemente en la zona de la Costa, debido a las mejores condiciones climáticas y a la mejor accesibilidad a servicios e infraestructuras. Lo opuesto ocurre en la zona selvática, donde habita solo el 11 % de la población total, seguido de la región de la Sierra, que abarca al 37 %.

Según el Censo Nacional 2007 - XI de Población y VI de Vivienda, la población del Perú era de 28 220 764 habitantes, con un 74 % de población urbana y sólo

el 26 % de población rural. No obstante, según el Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la población del Perú era de 31 237 385 habitantes, siendo el departamento Lima el que concentraba el 32,3 % de la población total. Las regiones de La Libertad, Piura, Cajamarca, Puno, Junín, Cuzco y Arequipa son también importantes, resultando ser el octavo país más poblado de la región.

3.2 Perfil político y económico

3.2.1 Aspecto político

Según la Constitución Política de 1993, el Perú es una república democrática, social, independiente y soberana, siendo su gobierno unitario, representativo y descentralizado.

El territorio peruano está organizado en cuatro niveles de unidades administrativas: regiones, departamentos, provincias y distritos. La unidad administrativa más pequeña es el municipio, el cual depende del municipio provincial al que



pertenece. Los municipios provinciales en su conjunto forman los departamentos, que es el equivalente actualmente a una región. En cada región se ejerce el gobierno unitario de forma desconcentrada y descentralizada.

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas, la organización del territorio actual comprende 196 provincias, 1874 distritos y 24 departamentos considerados como gobiernos regionales, más la Provincia Constitucional del Callao. Cada región tiene autonomía política, económica y administrativa, de acuerdo a lo indicado en la Constitución Política de 1993. Además, la ciudad de Lima y la Provincia Constitucional del Callao permanecen independientes.

El poder público del Perú está dividido en los tres poderes clásicos del estado: legislativo, ejecutivo y judicial. El Poder Ejecutivo es encabezado por el presidente de la República, quien es elegido por sufragio directo debiendo obtener más del 50 % de los votos válidamente emitidos.

El Gobierno actual tiene un marcado interés en iniciativas para constituir alianzas con las principales fuerzas políticas y de oposición, con el objetivo de generar las condiciones propicias para el crecimiento. En este sentido, se está realizando un esfuerzo concertado para incorporar reformas clave en la agenda global, con el respaldo de instituciones multilaterales.

El Gobierno actual cuenta con algún respaldo de la oposición, con lo que existe un acuerdo respecto de la necesidad de mejorar el entorno socioeconómico y

acelerar las inversiones en capital físico y humano. Además, también existe un consenso en torno a la realización de reformas institucionales para reforzar la actividad económica.

3.2.2 Aspectos económicos

La economía peruana constituye actualmente una de las más dinámicas de América Latina, debido principalmente al auge de la actividad minera de la última década. En efecto, para el año 2016 la economía total de Perú llegó a USD 286 641 millones (PIB). Estos buenos resultados se han producido gracias a políticas macroeconómicas prudentes y a reformas estructurales que han generado un escenario de alto crecimiento y baja inflación, lo que se ha propiciado aún más con el contexto económico regional.

Anteriormente, la economía del Perú se vio fuertemente influenciada por la inestabilidad política y por el contexto latinoamericano de bajo crecimiento. No obstante, a partir del año 2000 comenzó la recuperación de la economía cuando específicamente en 2002, comenzaron a lograrse tasas de crecimiento en torno al 4 % por año, producto de mayores exportaciones y un mejor manejo de la política financiera.

Durante la última década, la economía peruana ha sido una de las de mayor crecimiento en la región, con una tasa promedio de 5,9 %. Sin embargo, y al igual que en otros países, el crecimiento se ha desacelerado en los últimos años. Entre 2004 y 2013, el PIB creció a una tasa anual media del 6,2 %. El término del auge de los productos básicos, la desaceleración económica de socios claves como China y otros factores, llevaron a que el crecimiento se redujera al 2,3 % en 2014 y al

3,3 % en 2015.

No obstante, en 2016 el PIB volvió a acelerarse de forma moderada, gracias a los mayores volúmenes de exportación debido a que una serie de proyectos mineros de gran tamaño entraron en fase de producción y comenzaron a funcionar en plena capacidad. El crecimiento de las exportaciones mineras se vio parcialmente atenuado por el menor dinamismo de la demanda interna, debido a la reducción del gasto público y la continua disminución de las inversiones.

La actividad económica con crecimiento positivo ha permitido que el déficit por cuenta corriente disminuyera significativamente, debido al aumento en el crecimiento de las exportaciones y a la disminución en las importaciones. La inflación general promedio llegó a un 3,6 en 2016, por encima del límite superior de su rango objetivo por tercer año consecutivo, debido a que los impactos de la oferta sobre los precios de los alimentos compensaron la débil demanda doméstica.

Gracias a las políticas fiscales, la estabilización de la economía se ha mantenido aun cuando los déficits han aumentado en los últimos años. El incremento del déficit se debe a la disminución de los ingresos ocasionada por la desaceleración de la economía, la reforma fiscal de 2014 y los aumentos de los gastos ordinarios en los últimos años, especialmente en el caso de los bienes, servicios y salarios.

En 2017 el PIB creció un 2,5 % impulsado por la minería, los hidrocarburos y el sector agropecuario. La previsión del Banco Mundial para 2018 es un crecimiento del 3,8 % del PIB, asociado a la

recuperación de los precios del cobre y se reanuden los grandes proyectos de infraestructura y se acelere su ejecución. A mediano plazo, el crecimiento será respaldado por el impacto positivo de las reformas que el Gobierno lleva a cabo actualmente para aumentar la productividad, sobre todo en las áreas de infraestructura de conexión y formalización. Asimismo, la ejecución de las reformas estructurales en curso para mejorar el capital humano, la infraestructura y la competencia en los mercados laborales y de productos podría aumentar aún más la productividad, lo que incrementaría el crecimiento potencial de la producción.

Asimismo, al año 2019 la economía total del Perú creció a una tasa de 2.2 %, aumentando en el PBI por habitante en 0.4 % en dicho año.

No obstante, este crecimiento se vio obstaculizado por la problemática mundial que generó la pandemia de la Covid 19 a partir de marzo de 2020, cayendo en 11.12 % del PBI de acuerdo a informes del INEI.

3.3 Perfil de los sectores económicos

Entre los sectores económicos desarrollados en el Perú, los que tienen relación con el uso y generación de COP son los siguientes: industria, agropecuario, minería e hidrocarburos. En esta sección se presenta información general acerca de estos sectores.

3.3.1 Sector agropecuario

El sector agropecuario desempeña un importante papel dentro de la actividad económica del país; su participación en

el PIB es del orden del 8,9 %. Su evolución ha sido buena a lo largo de la última década, en relación al PIB global, aun cuando ha debido enfrentar los embates de la naturaleza, como son las inundaciones y el fenómeno de El Niño, así como la caída de los productos agrícolas, objeto de comercio exterior.

Las condiciones ambientales naturales que caracterizan a las regiones geográficas del país constituyen una ventaja comparativa para el desarrollo de esta actividad. Además, la actividad agrícola es una de las prácticas económicas de mayor antigüedad en el Perú. Según el censo de 2012, la superficie agrícola bordea las 38 742 465 hectáreas, que equivalen al 30,1 % del total de la superficie, incrementando en 3360,7 miles de hectáreas respecto de 1994, con una ampliación total del 9,5 % en los últimos 18 años.

Entre los cultivos de mayor superficie agrícola utilizada se encuentran el café y la papa, seguidos del cacao, el maíz amarillo duro, el maíz amiláceo, palto, arroz, vid y caña de azúcar. El café es el producto más importante de la actividad agrícola en el país, con más de 425 000 hectáreas destinadas a esta actividad.

La agricultura peruana se caracteriza porque los productores son principalmente pequeños propietarios, con predios hasta 5,0 hectáreas, aumentando en más de 520 000 respecto de 1994. Al mismo tiempo, las propiedades grandes y medianas se han reducido respecto del mismo año. La mayor parte de las pequeñas unidades están ubicadas en la región de la Sierra.

En total, en el Perú se cuenta con 5 191 000 parcelas a nivel nacional, con un promedio de superficie por parcela de 1,4 hectáreas a nivel nacional.



Del total de productores, los que usaron fertilizantes químicos en 2012 ascienden a 971 200, que representan el 43,9 %, con un incremento casi del 50 % respecto de 1994. Del total de productores que utilizan este tipo de fertilizantes, el 25,3 % lo hacen en cantidad suficiente, habiéndose incrementado en 112 500 respecto de 1994.

3.3.2 Sector industria

La industria es uno de los sectores que a nivel país se consolida debido a su importancia y crecimiento anual, acaparando un porcentaje importante de la mano de obra a nivel nacional. Dentro del sector destacan alimentación y bebidas, químico, textil, manufacturas metálicas y transformación básica de metales. Durante los últimos años, además, las industrias textiles y de confección,

conservas vegetales y química básica se han orientado hacia la exportación como consecuencia de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos.

En el primer trimestre de 2017, el valor agregado bruto de la actividad industrial registró un crecimiento de 1,7 %, siendo las principales industrias que aumentaron sus niveles de producción las siguientes: industria química, industria alimenticia, industria textil y del cuero, otras industrias manufactureras. Por otro lado, las que disminuyeron su producción fueron la industria del papel, imprenta y reproducciones y grabaciones, industria de la madera y muebles, industrias metálicas básicas, fabricación de productos metálico y la fabricación de minerales no metálicos.



La industria química aumentó su actividad en un 8,4 %, por la mayor producción de refinación de petróleo, en particular de gas licuado de petróleo, gasolina, aceites y lubricantes y petróleo industrial para el mercado local y externo.

La industria alimenticia registró un crecimiento en 7,8 % basado en el aumento en la elaboración de la harina y aceite de pescado, en particular, del procesamiento de harina de anchoveta; además se produjo un incremento en la elaboración y preservación de pescado, reportando un crecimiento en las exportaciones de productos enlatados y congelados de pescado y moluscos.

También crecieron las industrias de elaboración de almidones y productos de almidón, la elaboración de alimentos preparados para animales y la elaboración de otros productos alimenticios.

3.3.3 Sector minería e hidrocarburos

Para el primer trimestre de 2017, el valor agregado bruto de la actividad de extracción de petróleo, gas y minerales registró un crecimiento de 4,1 % en cuanto a precios constantes de 2007, como resultado de la mayor producción en la extracción de petróleo crudo, gas natural y servicios conexos y la extracción de minerales y servicios conexos.

La extracción de petróleo crudo aumentó por el incremento en la producción de líquido de gas natural y gas natural, registrando una disminución en la producción de petróleo crudo.

Respecto de la actividad de extracción de minerales, el Perú se ha constituido como productor mundial de plata, cobre y zinc, plomo, estaño y oro, siendo la minería una de las actividades económicas más descentralizadas del país. En efecto,



el 21 % de la inversión privada del país se centra en el sector de la minería y alrededor del 24 % del impuesto a la renta de las empresas, regalías e impuestos especiales que recaudó el Estado entre 2001 y 2015 lo generó el sector minero.

Además, el 57 % de las exportaciones peruanas entre 2001 y 2015 corresponden al sector minero, que aumentó su producción debido a la mayor producción de cobre, hierro y zinc, aunque se registró una menor producción de oro, plomo, estaño, plata y molibdeno.

No obstante, las cotizaciones internacionales de los metales principales han retrocedido en los últimos años, los costos de operación del sector minero han subido los últimos años, y existe extracción ilegal de minerales que afecta el ambiente, no tributa y no respeta los derechos laborales.

3.4 Panorama ambiental

El panorama ambiental actual para el Perú requiere una especial consideración por la gran biodiversidad que caracteriza al país y por el impacto que puede causar el cambio climático en esta riqueza. Como tal, el Perú se encuentra entre los diez países más vulnerables a los efectos del cambio climático y, desde algunas décadas atrás, la diversidad se está viendo amenazada ante la creciente urbanización, los nuevos proyectos de infraestructuras, las actividades extractivas, la contaminación, el tráfico ilícito de especies y la caza indiscriminada.

En este sentido, el país ha adoptado una serie de estrategias que contribuyen a priorizar acciones y políticas apropiadas para cada territorio. Además, se ha

impuesto la meta de disminuir hasta el 30 % de las emisiones de los gases de efecto invernadero al 2030, aunque con la salvedad de que el 10 % de ese compromiso se logrará si se obtiene financiamiento internacional.

Con la asistencia del PNUD, el Perú pretende afrontar los retos ambientales y energéticos a través del fortalecimiento institucional, la incidencia en políticas públicas y el intercambio de mejores prácticas ambientales.

Dentro de las estrategias para el futuro, se deberán focalizar los esfuerzos para que todos los niveles del Estado cuenten con programas e instrumentos técnicos, financieros y de planificación que permitan avanzar hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Las nuevas iniciativas a implementar en el país deberán ser proyectos que respondan a las necesidades nacionales actuales y futuras, con una visión integral e innovadora para promover políticas, planes y programas de desarrollo social y económico del Estado y de inversión privada que sean diseñados sobre la base de principios y criterios de resiliencia al clima y de sostenibilidad ambiental. Entre otros, se buscará apoyar los planes y estrategias del país para lograr una deforestación cero de los bosques.

También será necesario generar planes territoriales integrados para el desarrollo que sean resilientes al clima y bajos en carbono, para así disminuir la vulnerabilidad del territorio ante las variaciones climáticas y desarrollar nuevas actividades económicas mediante la promoción de modos de consumo y producción limpios.

Además, el enfoque de adaptación al

cambio climático será aplicado para promover la conservación de la biodiversidad, evitar la degradación de los suelos, y así contribuir a que los servicios ecosistémicos sigan generando beneficios para la población en un contexto de cambio climático.



4. MARCO INSTITUCIONAL, REGULATORIO Y DE POLÍTICAS

La creación del Ministerio del Ambiente en mayo de 2008, como organismo del Poder Ejecutivo, con autoridad en la política nacional y ambiental (Decreto Legislativo n.º 1013), tuvo como resultado inicial el establecimiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental- SNGS. Este agrupa cinco ejes de los cuales el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Sinefa), mantienen acción directa en el manejo de los COP.

Cada sistema articula las distintas direcciones generales de cada sector gubernamental con un poder de decisión de alto nivel, seguido de entidades de carácter técnico, descentralizado y fiscalizador pertenecientes en su mayoría a cada ministerio. Además, incluye la participación de la sociedad civil, privada, académica y de participación ciudadana (ONG, público en general).

Entre los organismos adscritos al MINAM se encuentra el Servicio Nacional de Certificaciones para la Inversión Sostenible (Senace) que revisa y aprueba los Estudios de Impacto Ambiental detallados (EIAd) de mayor envergadura de los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto; y el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) actúa como evaluador y fiscalizador ambiental del equilibrio entre la inversión privada en actividades extractivas y la protección ambiental.

Por otra parte, el Grupo Técnico de Sustancias Químicas (GTSQ), de carácter multisectorial, es el encargado de coordinar las acciones de gestión integrada sobre Sustancias Químicas y de implementación de los Convenios Internacionales. Este grupo se ha convertido en el soporte fundamental en el desarrollo del Plan de Nacional de Aplicación Actualizado del Convenio de Estocolmo.

Respecto a los demás ministerios, estos están directamente o indirectamente relacionados con el manejo de COP, ya sea en sus funciones de producción, de salud o de promoción social, por lo que cada uno es una fuente específica no solo con poder de acción sino también como fuente de información. Hasta la primera década del 2000 cada entidad guardaba su fuente de información o base de datos bajo su propio formato de manera rigurosa y con cierto celo a la difusión. Posteriormente, y a partir de 2005, se crea el Sinia cuya labor es facilitar la sistematización, el acceso y la distribución de la información ambien-

tal, así como el uso e intercambio de esta, lo que permitió ser un soporte de los procesos de toma de decisiones y de la gestión ambiental en el país.

Sin embargo, el proceso de integrar en un mismo formato a toda entidad del Estado no ha sido a la fecha una tarea fácil, pues requiere extender sus dominios de capacitación y la voluntad de los entes públicos y privados a compartir su información. Por ejemplo, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo mediante el Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (Conssat), se encarga de fortalecer el Sistema Nacional de Registro y Notificación de Información de Accidentes y Enfermedades Profesionales.

4.1 Importación

La regulación sanitaria directa o indirecta, de las sustancias químicas, incluyendo los COP recae sobre el Ministerio de Salud (Minsa) con su Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad



Alimentaria (Digesa), que autoriza las importaciones y exportaciones de sustancias químicas inmersas en el Convenio de Rotterdam, así como a los plaguicidas de uso doméstico, industrial y en salud pública. La Digesa es uno de los puntos focales del Convenio de Estocolmo y de Rotterdam. El Minsa cuenta además con la Dirección de Control y Vigilancia Sanitaria que ejerce estrategias para el control de vectores.

Por otra parte, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) que pertenece al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Midagri), autoriza las importaciones de plaguicidas químicos de uso agrícola para uso comercial y para uso o consumo propio. Es importante recordar que antes de la existencia de Senasa, era el Midagri quien reglamentó la prohibición de los primeros plaguicidas COP en el Perú (1991)

Además, el Ministerio de Energía y Minas (Minem) está a cargo de los sectores de Electricidad, Hidrocarburos y Minería con sus Direcciones Generales que autorizan en casos especiales la importación de productos e insumo (por ejemplo, comercialización y registro de biocombustibles) además del control del cumplimiento de los EIA de actividades económicas de envergadura nacional; mientras que el Ministerio de la Producción (Produce) tiene a cargo las carteras de Pesquería e Industria manufacturera además de las Pymes (cuenta con un registro de 7000 empresas registradas oficialmente en el país).

El Ministerio de Energía y Minas como el Ministerio de la Producción no cuentan con reglamentación sobre la prohibición, restricción o el registro de ingredientes activos, incluido la composición

en mezclas o materiales con sustancias peligrosas tipo COP.

La Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (Sunat) administra y controla el tráfico internacional de mercancías dentro del territorio. No obstante, presenta limitaciones porque en el caso de los productos químicos, algunos les corresponde una partida arancelaria denominada como "los otros", "los demás" (al no contar con una partida arancelaria específica), lo que no facilita su identificación; además, las mercancías que pudieran contener COP no se clasifican diferenciadamente. Por otra parte, la Policía Nacional del Perú (PNP) con su Dirección Ejecutiva Antidroga (Direjandro), se encarga de los comisos administrativos dispuestos por la Sunat, de las mercaderías que no cuentan con las autorizaciones otorgadas para la importación y exportación de productos restringidos y/o fiscalizados.

Finalmente, la Autoridad Portuaria Nacional (APN) controla y efectúa el seguimiento de las mercancías que se encuentren dentro del puerto y de las instalaciones portuarias (incluida la carga peligrosa), especialmente en el embarque y desembarque de las mismas.

4.2 Exportación

La exportación está sujeta a los requerimientos que ejercen los países interesados. En el Perú, no existen normas que regulen las salidas de los COP, materiales o equipos que los contengan, salvo para posibles residuos que los incorporen y que son regulados por la Ley y el reglamento de residuos al ser considerados peligrosos. Las sustancias prohibidas o restringidas son motivo de vigilancia de



la Sunat, Policía Nacional del Perú (PNP) y de la Autoridad Portuaria Nacional (APN).

4.3 Producción

El Ministerio de la Producción (Produce), mediante la Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio (DGPARG) y la Dirección General de Innovación, Transferencia de Tecnología y Servicios Empresariales (DGITSE), y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat), mediante la Intendencia Nacional de Insumos Químicos y Bienes Fiscalizados, tiene a su cargo la legislación en la producción del sector pesca, Mype e industria.

No se ha evidenciado la producción de COP en la extensa industria nacional (textil, detergentes, cosmética, calzado,

envases y empaques para bebidas y alimentos, agricultura, construcción, confecciones, transporte, entre otros). Tampoco se han evidenciado normas para su comercialización o como producto intermedio, porque no se cuenta con un registro de todos los insumos químicos que emplean las fábricas, ni los métodos o técnicas productivas específicas en el sector producción.

El Ministerio de Energía y Minas (Minem) se encarga de legislar la producción de las actividades de mayor ingreso al PBI nacional, mediante la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) y la Dirección General de Minería. Conviene destacar que la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) y la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros han participado en la ejecución de proyectos de

cooperación internacional para la identificación, cuantificación y eliminación de PCBs en equipos con aceites clorados en los últimos años.

La producción de plaguicidas agrícolas en el país, a partir de la formulación de insumos químicos con registro de fabricante, formulador y envasador, está a cargo del Midagri a través del Senasa. Desde el Senasa se autoriza el registro de fabricante, formulador y/o envasador de plaguicidas de uso agrícola. La Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios ejecuta la evaluación de los riesgos para el ambiente de los plaguicidas de uso agrícola, en tanto que la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria ejecuta la evaluación de los riesgos a la salud. Finalmente, el Minsa a través de la Digesa, autoriza los plaguicidas de uso doméstico, industrial y de salud pública, de formulación nacional o importada.

4.4 Almacenamiento

Los gobiernos regionales y locales se encargan de las licencias de funcionamiento de los locales, almacenes, fábricas, etc., que están relacionados al manejo de sustancias químicas.

Por otra parte, en los Estudios de Impacto Ambiental que se aplican a las actividades económicas medianas y grandes, y que implican impactos ambientales, se deben detallar las acciones de prevención, control y almacenamiento de las sustancias y de residuos para evitar riesgos ambientales.

Sin embargo, no hay un control efectivo para las pequeñas actividades productivas o de servicios que permita

identificar el almacenamiento de COP y prevenir accidentes ambientales y de salud.

No existe normativa sobre el manejo de sustancias peligrosas en la etapa de almacenamiento, salvo la normativa de manejo de residuos sólidos (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Decreto Legislativo n.º 1278) que incluye disposiciones para residuos peligrosos. Esta ley establece las obligaciones y responsabilidades de los generadores de residuos y de las empresas encargadas de su manejo.

Por otra parte, como se informó en el primer PNI (2007), tampoco existe un registro efectivo, completo de los accidentes, derrames o de cualquier otro tipo de incidente en que estén involucrados los COP.

4.5 Transporte

Para la etapa de transporte se ha promulgado la Ley n.º 28256 (2004) y su Reglamento Decreto Supremo n.º 021-2008-MTC (2008), a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), que regula el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos. Este incluye la producción, el almacenamiento, embalaje, transporte y las rutas de tránsito, manipulación, utilización, reutilización, de los materiales y residuos peligrosos.

Además, el MTC como órgano rector y normativo del transporte terrestre, acuático y aéreo, cuenta con la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAAM) que aprueba y regula los planes de contingencia para el transporte de Materiales y Residuos Peligrosos y, cuenta también con la Dirección General

de Concesiones de Transporte (DGCT), a cargo de administrar y mantener actualizado el Registro Único de Transporte de Materiales y/o Residuos Peligrosos. Por otro lado, el Minsa-Digesa se encarga de los procesos de notificación para el cumplimiento del intercambio de información sobre los movimientos transfronterizos y regula los aspectos técnico- sanitarios de los residuos peligrosos, además del adecuado control de estos movimientos de transporte terrestre de materiales o residuos peligrosos. Esta función es asumida por el MINAM a partir de la publicación del Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM, del 21 de diciembre de 2017, que Aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo n.º 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Mediante el Decreto Supremo n.º

028-2001-DE/MGP se reglamenta la Ley de Control y Vigilancia de las actividades Marinas, Fluviales y Lacustres y asume el control del tráfico ilícito de drogas. Este reglamento incorpora la legislación nacional e internacional sobre el ámbito de competencia de la Autoridad Marítima e incluye los convenios, tratados, códigos y otros instrumentos ratificados por el Perú.

Por otra parte, el Ministerio de Defensa (Mindef) mediante la Dirección General de Capitanías y Guardacostas (Dicapi) emitió en el 2001 la Resolución Directoral n.º 0029-2001-MGP/DCG que aplica la enmienda 30-00 del "Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas" (Código IMDG), para el transporte marítimo, fluvial y lacustre de mercancías peligrosas en el ámbito nacional. A su vez, dicha dirección, vigila el tráfico acuático



y los efectos de la contaminación y además controla y prohíbe el movimiento o ingreso en aguas marítimas, ríos y lagos navegables y puertos nacionales a aquellas naves que no cumplan con las normas para el transporte y formalidades para el ingreso legal al territorio nacional. En caso de residuos peligrosos, se debe comunicar al Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El Ministerio del Interior (Mininter) a través de la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (Sucamec), otorga las guías de tránsito para el traslado de materiales y/o residuos peligrosos en la clase 1 de uso civil. También dispone la custodia para el transporte de explosivos, insumos y conexos, recibiendo el apoyo de la PNP en las acciones de control del transporte terrestre. Además, existe un apoyo entre la PNP y el Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, para la atención de emergencias o accidentes que se deriven del transporte de materiales y/o residuos peligrosos.

Si bien cada autoridad tiene su competencia propia, se detecta como brecha, la inexistencia de una coordinación intersectorial efectiva para vigilar, controlar o verificar la mercancía transportada en cada vía. Sin embargo, conviene resaltar que, debido a la preocupación del transporte de sustancias ilícitas (drogas), el MTC en el 2013 aprobó las vías de transporte terrestre consideradas como rutas fiscales de diversas zonas, para el control de insumos químicos relativos a la minería ilegal. También se incluyeron normas para el traslado de maquinarias, equipos y bienes fiscalizados mediante Resolución Ministerial n.º 350-2013-MTC/02.

4.6 Comercialización y USO

En el año 2004, se estableció la Ley n.º 28405 de Rotulado de Productos Industriales Manufacturados (2004), su Reglamento y modificatoria. Esta es una normativa que obliga el rotulado para los productos industriales manufacturados para uso o consumo final y señala que, si el producto contiene algún insumo o materia prima que represente algún riesgo para el consumidor o usuario, este debe ser declarado.

Por otra parte, es destacable la Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios - Aspec, la cual ejerce una labor de vigilancia ciudadana exigiendo el cumplimiento de las normas de protección al consumidor defendiéndolas masivamente. Además, Aspec actúa en diversos temas, tales como alimentación, salud, servicios públicos, transporte, educación, productos y servicios en general, entre otros, y mantiene informada a la población sobre el riesgo de uso de ciertos materiales y productos.

No obstante, se identifica que, respecto a la comercialización, no hay capacidad para la identificación y la suficiente integración entre los sectores correspondientes (Digesa, Produce, Senasa, municipios, gobiernos regionales y los municipios locales). Además, al existir un desconocimiento de la identidad y calidad de las sustancias químicas expandidas, no se ha desarrollado una capacidad de llevar registros efectivos en la gestión de los COP en cuanto a la comercialización y uso.

4.7 Compromisos internacionales

Los compromisos internacionales al ser firmados y ratificados por el país, se convierten en vinculantes y se constituyen en un mecanismo que promueve el desarrollo de una legislación ambiental nacional consistente con dichos acuerdos. El Perú ha ratificado una serie de convenios e instrumentos internacionales relacionados con sustancias químicas y desechos peligrosos, de los cuales destacan el Código de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, el Convenio de Estocolmo, el Convenio de Rotterdam y el Convenio de Basilea. A través del Decreto Supremo n.º 067-2005-RE, se ratificó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Desde la fecha de la publicación del PNI-COP, son relevantes los siguientes hitos en cuanto a convenios y acuerdos internacionales ratificados por el Perú:

- **A través del Decreto Supremo n.º 003-2015-PRODUCE, se modificó el Decreto Supremo n.º 033-2000-ITINCI que establece las disposiciones para la aplicación del Protocolo de Montreal.**
- **A través del Decreto Supremo n.º 061-2015-RE, el Perú ratificó el Convenio de Minamata sobre el mercurio. Este se constituye como el instrumento de gestión nacional más importante sobre el mercurio, el cual establece la hoja de ruta respecto a la implementación de medidas sobre fuentes de suministro y comercio de mercurio, productos y procesos con mercurio, minería artesanal, emisio-**

nes y liberaciones, almacenamiento temporal de mercurio, disposición de residuos, y sitios contaminados, con el objetivo de proteger la salud humana y el ambiente por la exposición a este contaminante.

- **A través del Decreto Supremo n.º 058-2016-RE, se ratificó el Acuerdo de París en materia de cambio climático, en el que se establece como meta mantener el incremento de la temperatura muy por debajo de los 2 °C.**
- **A través del Decreto Supremo n.º 066-2016-RE, se ratificaron las enmiendas al Anexo del Protocolo de 1997 que enmienda al Convenio Internacional para prevenir la contaminación por buques, 1973, modificando el Protocolo de 1978.**

4.8 Legislación y regulación en materia de COP

El Decreto Supremo n.º 012-2009-MINAM del 23 de mayo de 2009 aprueba la Política Nacional Ambiental del Perú. A través de esta se definen los objetivos prioritarios, lineamientos, contenidos principales y estándares nacionales de obligado cumplimiento. En relación a su eje 2, relativo a la Gestión integral de la calidad ambiental, se entregan los lineamientos en relación a las sustancias químicas y materiales peligrosos que se citan a continuación:

- **Establecer y/o fortalecer mecanismos de autorización, vigilancia**

y control en el ciclo de vida de las sustancias químicas y materiales peligrosos, y contar con información sistematizada y actualizada sobre las actividades que se realizan con ellas.

- **Promover la prevención y control de los riesgos ambientales asociados al uso, manejo y disposición final de sustancias químicas y materiales peligrosos.**

- **Asegurar que las sustancias y materiales peligrosos, que por distintas razones deben ser conducidos a disposición final, sean manejados de manera ambientalmente segura y adecuada.**

- **Difundir buenas prácticas en el manejo de sustancias químicas y materiales peligrosos y promover la adopción de criterios de control de riesgos durante su uso y disposición final.**

- **Asegurar la incorporación de criterios de salud y de protección de ecosistemas frágiles, en el establecimiento, seguimiento y control de los planes de contingencia en el uso y manejo de sustancias químicas y materiales peligrosos.**

- **Gestionar los riesgos para la salud y el ambiente del uso de sustancias químicas y materiales peligrosos, especialmente entre las personas potencialmente expuestas.**

Posteriormente, y a través del Decreto Supremo n.º 014-2011-MINAM, se aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental- PLANAA Perú: 2011-2014. El PLANAA es un instrumento de planificación ambiental nacional de largo

plazo, el cual se formula en prospectiva y contiene metas prioritarias, acciones estratégicas, así como indicadores para evaluar su ejecución. Concretamente, a través de su Meta 7, relativa a Gobernanza Ambiental, se busca que el 100 % de las entidades del Sistema Nacional de Gestión Ambiental implementen la Política Nacional del Ambiente y los instrumentos de gestión ambiental. El PLANAA establece en su acción 7.17 reducir y controlar los riesgos ambientales en el ciclo de vida de las sustancias químicas y para ello como meta al 2017 se establece la de implementar tanto las obligaciones como los compromisos de los Convenios de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.

A continuación, se realiza una recapitulación de la normativa y su actualización desde el Inventario del primer PNI. Posteriormente, se incorpora el detalle de normas y reglamentos concernientes a los nuevos COP. Finalmente, se hace una introducción de otros avances legislativos en materias transversales vinculados con estos contaminantes.

4.8.1 Normas y reglamentos en la gestión de COP iniciales

Respecto a los COP agrícolas iniciales, en 1991, mediante el Decreto Supremo n.º 037-91-AG, se prohibió la importación y registro en el país del aldrin, dieldrin, endrin, heptacloro y toxafeno y se estableció su retiro del mercado antes del 31 de mayo de 1992.

Posteriormente, mediante Resolución Jefatural n.º 036-99-AG-SENASA del año 1999, se prohibió el registro, importación, formulación local, distribución, comercialización y uso de formulaciones

de hexaclorobenceno y clordano. A estas acciones, se sumó la prohibición al plaguicida Mirex (Resolución Jefatural n.º 060-2000-AG-SENASA) en cuanto al registro, importación, formulación local, distribución, comercialización y uso.

El cumplimiento de estas normas radica en una vigilancia sobre el ingreso ilegal y su venta de manera directa o adulterada en el mercado informal. La red ambiental no articula coherentemente acciones y existe falta de capacidad analítica y de la infraestructura requerida que permita atender al programa nacional de vigilancia.

A la fecha no se han registrado ingresos al país, ni producción ni otros usos que señalen existencias. Sin embargo, no se ha desarrollado un monitoreo permanente a nivel nacional a excepción de actividades desarrolladas por Digesa y MINAM para evaluar existencias de residuo en manos de usuarios.

Con relación a los COP industriales iniciales, el Primer PNI identificó equipos contaminados con PCB en los sectores de minería, pesquería, hidrocarburos e industrias, además de los identificados en el sector eléctrico por el inventario de Osinergmin (2003-2004).

Desde entonces, el sector minero y de electricidad ha promovido normativas sobre PCB. Específicamente, en 2014, el sector minero aprobó el Decreto Supremo n.º 040-2014-EM, que Reglamenta la Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero, aplicable al ámbito de la mediana y gran minería. Respecto a los PCBs, dispone que los titulares mineros que almacenen o utilicen aceites

dieléctricos con contenidos de bifenilos policlorados (PCB), deben declarar dichas existencias, plan de eliminación y volumen ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros quien coordinará con la OEFA para la aprobación del formato de presentación de la información.

Asimismo, en 2019, el sector eléctrico mediante el Decreto Supremo n.º 014-2019-EM aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, en cuyo subcapítulo 9 regula la evaluación y aprobación del Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados.

Complementariamente, mediante Resolución Ministerial n.º 002-2021-MINEM/DM se aprobó la "Guía Metodológica para la elaboración del Plan de Gestión Ambiental de Bifenilos Policlorados (PGAPCB) aplicable a la actividad eléctrica" y la "Guía Metodológica para el Inventario de Existencias y Residuos para identificación de Bifenilos Policlorados (PCB).

4.8.2 Normas y reglamentos en la gestión de nuevos COP

4.8.2.1 COP de uso agrícola

De acuerdo al Convenio de Estocolmo, en el año 2009 se incorporaron a la lista A el siguiente grupo de compuestos químicos usados como plaguicidas agrícolas: pentaclorobenceno, lindano, alfa y beta hexaclorociclohexano y clordecona (IV reunión), endosulfán (V reunión) y pentaclorofenol (IV reunión).

Para entonces, el pentaclorofenol, lindano y HCH/BCH e isómeros alfa y beta

ya habían sido prohibidos mediante Resolución Jefatural n.º 036-99-AG-SENASA, Resolución Jefatural n.º 043-2000-AG-SENASA y Decreto Supremo n.º 037-91-AG, respectivamente.

A partir del año 2011, el sector agrícola ha continuado con la prohibición de plaguicidas de uso agrícola, como es el caso del endosulfán (Resolución Jefatural n.º 013-2012-AG-SENASA), la clordecona en el mes de febrero del 2017 (Resolución Directoral n.º 012-2017-MINAGRI-SENASA-DIAIA) y el dicofol (Resolución Directoral n.º 0021-2021-MIDAGRI-SENASA-DIAIA).

Asimismo, mediante Resolución Directoral n.º 0011-2021-MINAGRI-SENASA-DIAIA se enlistan los plaguicidas agrícolas con registro vigente, prohibidos y cancelados al año 2020, dentro de los cuales se incluyen COP como aldrin, endrin, dieldrin, HCH, toxafeno, DDT, endosulfan, heptacloro, HCB, pentaclorofenol, clordano, lindano, mirex.

Debido a la prohibición legal de importación, distribución y uso de estas sustancias, el marco de la modificación de la Ley n.º 28008 sobre delitos aduaneros, cuenta con normas legales que modifican la Ley (Decreto Legislativo n.º 1111 y 1122 del 29.06.2012 y 18.07.2012, respectivamente), sin una consideración explícita hacia los COP, pero sí con una inclusión en sus alcances.

Algunos de los marcos normativos de referencia y aplicación transversal en materia de plaguicidas COP, en vigor con posterioridad al Primer PNI COP se citan a continuación:

- **Ley n.º 30190, que modifica el Decreto Legislativo n.º 1059, Ley General de Sanidad Agraria.**

- **Decreto Supremo n.º 001-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola.**

- **La Decisión 804, en 2015, que modifica la Decisión 436 (Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola) en todos sus capítulos, secciones, artículos y anexos.**

- **Decreto Legislativo n.º 1062 (Senasa), en 2008, sobre la inocuidad de los alimentos.**

4.8.2.2 COP de uso industrial

El Convenio de Estocolmo, mediante distintas decisiones, ha incluido en la lista A la eliminación de pentaclorobenceno (PeCB), éteres de bifenilos polibromados (PBDE), hexabromociclododecano (HBCD), hexaclorobutadieno (HCBD), hexabromobifenilo (HBB), y los naftalenos clorados (NC), y ha restringido (lista B) el uso del ácido sulfónico de perfluorooctano (PFOS) y sustancias afines.

Existen normativas relacionadas con el uso o generación de sustancias industriales. En el caso del sector energía y minas, en 1994 se aprobó el Decreto Supremo n.º 029-94-EM, a cargo del subsector electricidad que reglamenta la protección ambiental en las actividades eléctricas, en los sistemas de generación, transmisión y distribución, en relación al medio ambiente. Esta ley puede susten-

tar normativas de eliminación o control de los COP en dicho subsector.

El sector hidrocarburos, en el 2014, aprobó el Decreto Supremo n.º 039-2014-EM, que Reglamenta la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos especialmente concernientes al manejo y almacenamiento de hidrocarburos y productos químicos.

El sector Industria (Produce) aprobó en el 2007 la Ley n.º 28305, Ley de Control de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados y su reglamento para controlar los insumos químicos y productos que directa o indirectamente puedan ser utilizados en la elaboración ilícita de droga. Esta ley fue posteriormente modificada por la Ley n.º 29037 que a través de su artículo 49, crea el Comité de Coordinación Interinstitucional para el control de insumos químicos y productos fiscalizados, con la finalidad de coordinar las acciones de control de los insumos químicos y productos fiscalizados. Dicho comité se integra por:

- **Un representante de la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas (Devida), quien lo preside.**
- **Un representante del Ministerio de la Producción, Dirección de Insumos Químicos y Productos Fiscalizados.**
- **Dos representantes del Ministerio del Interior: uno de la Dirección Nacional Antidrogas de la Policía Nacional del Perú (Dinandro) y uno de la Oficina Ejecutiva de Control de Drogas (Ofecod) del Ministerio del Interior.**

- **Un representante del Ministerio Público.**

- **Un representante de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat) Superintendencia Nacional Adjunta de Aduanas.**

- **Tres representantes de los gremios del sector privado.**

- **Un representante de los gremios de la micro, pequeña y mediana empresa.**

En el 2011 se publicó la Ley n.º 29239 sobre medidas de control de Sustancias Químicas y sus precursores susceptibles de empleo para la fabricación de armas químicas. En este ámbito, Produce mantiene un control riguroso sobre las entidades y empresas privadas que usan sustancias fiscalizadas, cuyo sistema podría aplicarse bajo condiciones específicas al control de los COP de tipo industrial.

En el ámbito de los residuos COP industriales, el sistema ambiental del país ha producido en los últimos años algunas leyes de envergadura con reglamentaciones no tan inmediatas. En el año 2000, se promulgó la Ley n.º 27314 Ley general de residuos sólidos que identifica como residuo peligroso a los residuos y artículos que contiene o están contaminados con PCBs. En 2004, se reglamenta dicha Ley (Decreto Supremo n.º 057-2004-PCM) e identifica como residuos peligrosos a residuos que contengan PCB con una concentración mayor a 50 mg/kg. Ambas normas han sido reemplazadas por el Decreto Legislativo n.º 1278 Ley de Gestión Integral de Re-

siduos Sólidos y su Reglamento, Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM, que mantienen tal disposición incluyendo esta vez, lineamientos y principios de economía circular.

En ese mismo año, se elabora la Ley n.º 28256 Ley para el Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos que fortalece a la primera estableciendo mecanismos de control y su manejo adecuado para su transporte; se reglamenta en el año 2008, mediante el Decreto Supremo n.º 021-2008-MTC.

De esta manera, en los últimos años, los diversos sectores han promovido normas de protección. Por ejemplo, el MINAM estableció en el 2012 el Decreto Supremo n.º 001-2012-MINAM Reglamento Nacional para la gestión y manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, sin embargo, este marco legal fue actualizado en 2019 mediante Decreto Supremo n.º 009-2019-MINAM Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, estableciendo un régimen especial para la gestión y el manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) como residuos de bienes priorizados, mediante la determinación de un conjunto de obligaciones y responsabilidades de los actores involucrados en las diferentes etapas de gestión y manejo, el cual comprende actividades destinadas a la segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los RAEE, teniendo en cuenta condiciones para la protección del ambiente y la salud humana.

En este punto, es importante destacar que entidades técnicas-normativas

como el Instituto Nacional de Calidad (Inacal), fortalecieron la legislación con sus normas técnicas para el manejo de aceites usados, la recolección y el almacenamiento (NTP 900.051:2008 y NTP 900.052:2008).

Tras el análisis de importación que se presenta en el apartado de Situación nacional (inventario), se detecta que no existen normas que exijan la inclusión de certificados de composición de estas sustancias dentro de los equipos o materiales de importación, lo que dificulta la cuantificación y monitoreo.

Finalmente, y como así se indica en el Reporte del Perú (2010) sobre Nuevos COP por parte del Punto Focal Nacional de Perú, se reporta, en el caso de los PFOS y sus sales, lo siguiente:

- **Elaboración del Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. A través de este se establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.**

Además, según el Segundo informe presentado en el 3er ciclo de reporte (2014) no se manifiestan insuficiencias en las capacidades técnicas. Se indica que, en base al inventario de estos, se desarrollarán las medidas necesarias debido a su naturaleza y uso como agentes químicos en las industrias de la electrónica en la producción de piezas semi-

conductoras y fotográficas, cámaras digitales, teléfonos celulares, impresoras, escáneres, sistemas de comunicación satelital (...).

4.8.2.3 COP no intencionales

En este grupo se clasifican las dioxinas policlorodibenzoparadioxinas (PCDD), furanos policlorodibenzofuranos (PCDF), hexaclorobenceno (HCB), bifenilos policlorados (PCB), pentaclorobenceno (PECB), naftalenos clorados (NC).

Al respecto, el Ministerio de Agricultura no ha establecido ninguna norma legal sobre la prohibición de la quema de biomasa. Por otra parte, la reducción de quema de carbón vegetal a través de cocinas domésticas se alcanzó parcialmente en el marco de la Campaña Por un Perú sin Humos (2011).

En particular, no existe una legislación que regule las emisiones no intencionales de estos contaminantes atmosféricos generados por procesos industriales. Respecto de dioxinas y furanos, entre el 2007 e inicios del 2008 se trabajaron las propuestas, desde el Consejo Nacional del Ambiente (Conam), hoy en día MINAM, sobre Límites Máximos Permisibles (LMP) para fundiciones, calderos, incineradores, las que a la fecha no se ha concretado.

El MINAM consideró en su Plan de Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) y Límites Máximos Permitidos (LMPs) para el 2012 - 2013, la necesidad de normar las emisiones atmosféricas de calderas, cementares, ladrilleras, cuya aplicación contribuiría en la reducción de dioxinas y furanos por este tipo de industrias.

Para las actividades de producción de ladrillos, el 20 de marzo de 2012, el MINAM publicó la Resolución Ministerial n.º 074-2012-MINAM que dispone la publicación para consulta pública de la propuesta del Decreto Supremo que aprueba los Límites Máximos Permisibles de Emisiones Atmosféricas de esta actividad. Por otra parte, no se han establecido a la fecha valores de Ingesta Diaria Admisible para estos COP en alimentos.

En síntesis, a través del Segundo informe presentado en el 3er ciclo de reporte 2014, se manifiesta por parte del país una insuficiente capacidad técnica para la adopción de medidas que reduzcan o eliminen la producción de COP no intencionales.

4.8.3 Otras normas y reglamentos

Por la relación entre la presencia de COP y su existencia en residuos sólidos de diferente categoría, se presenta de manera sintetizada la legislación vigente al respecto.

- **La Resolución Directoral n.º 8078-2008-MTC/15 aprueba la Directiva que regula el tratamiento final de los artículos desguazados de los vehículos acogidos a la renovación de vehículos, considerando dentro de los no fundibles los cables eléctricos, espumas de los asientos, tapizado, consola interior de cabina, micas y otros no fundibles.**
- **La Ley n.º 29419 (2009) y su Reglamento Decreto Supremo n.º**

005-2010-MINAM, regula la actividad de los recicladores contribuyendo a la mejora en el manejo adecuado para el reaprovechamiento de los residuos sólidos en el país.

- El Decreto Supremo n.º 016-2012-AG aprueba el Reglamento de Manejo de los Residuos Sólidos del Sector Agrario para regular su gestión en el sector agrario y prevenir riesgos sanitarios y ambientales. Uno de sus objetivos específicos es regular la minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, valorización, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos derivados de las actividades agropecuarias y agroindustriales.

En relación a la normativa sobre Valores Máximos Admisibles, Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental se resumen los avances legislativos a continuación:

Valores Máximos Admisibles

- Decreto Supremo n.º 010-2019-VIVIENDA, que aprueba el reglamento de valores máximos admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, el cual modifica el reglamento de Decreto Supremo n.º 001-2015-VIVIENDA y deroga el Decreto Supremo n.º 021-2009-VIVIENDA, que aprobó los Valores Máximos Admisibles de alcantarillado sanitario, así como de su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo n.º 003-2011 VIVIEN-

DA y modificado por el Decreto Supremo n.º 010-2012-VIVIENDA, que establece valores para metales pesados pH, sólidos y temperatura, entre otros parámetros de control.

- Resolución Ministerial n.º 315-96-EM-VMM (1996) del sector minero, sobre Niveles Máximos Permisibles de elementos y compuestos presentes en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas (Anhídrido sulfuroso, Partículas en suspensión).

- Decreto Supremo n.º 015-2005-SA que aprueba el Reglamento sobre Valores Permisibles para Agentes Químicos en el Ambiente de Trabajo.

Límites Máximos Permisibles

- Decreto Supremo n.º 011-2009-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles para las emisiones de la industria de harina y aceite de pescado y harina de residuos hidrobiológicos (parámetros: H₂S, S₂-, material particulado).

- Decreto Supremo n.º 014-2010-MINAM que aprueba los Límites Máximos Permisibles para las Emisiones Gaseosas y de Partículas de las Actividades del Sub Sector Hidrocarburos. Concretamente para el material particulado se establece un LMP, menor a 50 mg/Nm³ de sulfuro de hidrógeno en actividades o instalaciones de hidrocarburos nuevas.

- Decreto Supremo n.º 003-2002-PRODUCE que aprueba los Límites Máximos Permisibles y Valo-

res Referenciales para las actividades de Cemento, Cerveza, Curtiembre y Papel (parámetros: sulfuros, material particulado).

- Decreto Supremo n.° 037-2008-PRODUCE, que establece los Límites Máximos Permisibles de Efluentes Líquidos para el Subsector Hidrocarburos (cloruro, cloruro residual, sulfuro, hidrocarburos totales del petróleo, cromo hexavalente, cromo total, mercurio, cadmio, aceites y grasas).

Estándares de Calidad Ambiental

El Perú solo cuenta con algunos estándares de calidad ambiental vinculados a algunos contaminantes orgánicos persistentes:

- Decreto Supremo n.° 011-2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo respecto al contenido de bifenilos policlorados (PCB).

- Decreto Supremo n.° 004-2017-MINAM, que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y que considera dentro de sus parámetros algunos COP como PCB, lindano, entre otros.

- Respecto a la evaluación de aire como cuerpo receptor, el Decreto Supremo n.° 003-2017-MINAM contiene una serie de indicadores de la calidad del aire, y presenta como objetivo el cuidado de la salud de la población, y se monitorea con estaciones ubicadas en algunos puntos de diversas ciudades a nivel nacional. Concretamente, actualiza los límites de los paráme-

tros que presentan un mayor riesgo como es el caso de PM₁₀ (pasando de 150 a 100 µg/m³) y se agrega el Mercurio como nuevo parámetro.

4.9 Capacidades analíticas nacionales

En relación al Primer PNI COP (2007), se ha evidenciado un fortalecimiento de capacidades del laboratorio de la Digesa tanto a nivel técnico de sus profesionales, como de infraestructura. Asimismo, se ha encontrado que los laboratorios del Senasa tienen capacidades técnicas (profesionales y de equipamiento) para la realización de análisis de COP, pero no han realizado trabajos relacionados con estos (Quiñones, 2012).

El primer hito destacable respecto del desarrollo de capacidades corresponde a la capacitación en Digesa y Senasa, en el marco del proyecto de capacitación del PNUMA, dirigida por la Dra. H. Fiedler (Productos Químicos del PNUMA, Ginebra, Suiza) en noviembre de 2010. En esta oportunidad se formó a profesionales de estas instituciones en materia de análisis instrumental mediante cromatografía de gases con detección por captura de electrones (GC-ECD) y acoplada a la espectrometría de masas (GC-MS) y espectrometría de masas de alta resolución (HRMS). Además, se generó una instancia de capacitación relativa a la certificación de laboratorios bajo la Norma ISO 17025 entregando las bases para el monitoreo y análisis de COP en muestras de lodo, aire y leche.

En 2013 fue destacable el desarrollo de capacidades para el muestreo y análisis

sis en el marco del proyecto “Soporte en la Implementación del Plan de Monitoreo Global de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) en los países de América Latina y el Caribe (ALC)”. A través de este, diversas muestras de leche materna tomadas en cinco regiones del Perú fueron analizadas en los Laboratorios de Control Ambiental de la Digesa (MINAM, 2013). Asimismo, este proyecto permitió dejar instaladas las capacidades para la medición de COP en el aire. En todos los casos, las capacitaciones recibidas por la Digesa fueron compartidas con el Senasa. Fruto de este estudio, se extrajo como conclusión la necesidad de contar con laboratorios ambientales exclusivos en el análisis de COP, tales como los plaguicidas organoclorados, PCB, dl-PCB, y dioxinas y furanos - COP, así como la adquisición de un cromatógrafo de masas de alta resolución para disminuir los límites de detección de estos compuestos.

Otro proyecto, objeto de tesis de posgrado, y a partir del cual se han evaluado las capacidades de monitoreo de COP instaladas en el Perú ha sido la Estrategia para la Gestión Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Perú, consideraciones ambientales y tecnológicas, 2013. A través de este estudio se han desarrollado procedimientos analíticos y tecnológicos para la identificación, el tratamiento y la disposición final de elementos contaminados con PCB. La Digesa cuenta con un laboratorio capacitado para el análisis de PCB en aceites dieléctricos.

Una experiencia de monitoreo a destacar, financiada por el Programa Prosul en 2011, fue la desarrollada por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se trabajó en la identificación de puntos de

muestreo representativos en transectos en la ciudad de Lima y en otras regiones del país. En el marco de esta actividad se dieron diversos ejercicios de intercalibración entre laboratorios de investigación para el análisis de COP.

Sobre la intercalibración, y como resultado esperado según la actividad 5 del plan estratégico del Primer PNI COP, tanto el Laboratorio de la Digesa, la Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú SAC, Certificaciones del Perú S.A. y SGS del Perú, reportaron eventos de intercalibración para algunas matrices como aceite dieléctrico, suelos y agua, con resultados satisfactorios y excelentes como el caso de Certificaciones del Perú S.A (CSIC, 2013).

Además, se destaca el Imarpe, que logró un reconocimiento ante la Agencia Internacional de Energía Atómica de Mónaco por su exitosa participación en los Ejercicios de Intercomparación mundial de análisis traza de COP en hidrocarburos de petróleo.

En relación a las acreditaciones, se han efectuado diversas desde el Primer PNI hasta la fecha en el Perú. La Dirección de Salud Ambiental, Digesa, acreditó, en el método, su Laboratorio de Ensayo: Laboratorio de Control Ambiental: Metales en juguetes y aguas residuales y PCBs en aceites dieléctricos, ante el Servicio Nacional de Acreditación del Indecopi en 2014 en la norma NTP ISO IEC 17025:2006, certificación que reconoce la calidad de sus procedimientos y el alto nivel técnico. También en 2014, los laboratorios del INS se acreditaron con ISO 17025 (INS, 2014) para el control de calidad de los alimentos. Un año antes, en 2013 fue certificado el Centro de Control de Insumos y Residuos Tóxicos del Senasa.

Finalmente, y bajo la ya indicada falta de demanda de análisis, se asume que no ha habido grandes variaciones respecto de lo que fue reportado en el PNI COP sobre los laboratorios instalados en el país. En este Primer Informe, se reportaron once (11) laboratorios en el Perú que determinan plaguicidas COP y/o PCBs, de los cuales, tres (3) pertenecen al sector público, siete (7) al sector privado y dos (2) son laboratorios de universidades públicas, todos ellos ubicados en Lima Metropolitana.

A continuación, se presenta los laboratorios con capacidad analítica para COP en el Perú.

Laboratorios de universidades públicas:

- **Centro de información Toxicológica y Apoyo a la Gestión Ambiental - Cicotox Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM.**
- **Unidad de Servicios de Análisis Químicos – Facultad de Ingeniería Química y Química de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM.**

Laboratorios privados

- **Certificaciones y Calidad S.A.C. Certificaf: analiza compuestos COVs y BTEX, PCBs en agua, sedimentos y suelo por cromatografía de gases, pesticidas clorados en agua, fosforados, trihalometanos en agua.**
- **ALS LS PERU S.A.C.: analiza halogenados, PCBs, BTEX en suelos, sedimentos, agua natural, agua para uso y consumo humano, aguas residuales.**

- **NSF Envirolab S.A.A.: analiza metales pesados, PCBs, hidrocarburos totales, pesticidas organoclorados en agua.**

- **Servicios Analíticos Generales S.A.C.: pesticidas organoclorados en agua, suelos y sedimentos.**

- **SGS del Perú S.A.C.: análisis de arocloros, BTX, benceno, tolueno, etilbenceno, m-xileno, p-xileno en agua, suelos, lodos, sedimentos, PCBs en sedimentos, suelos, lodos.**

Según el último reporte (Quiñones 2012) respecto al Monitoreo de Sitios Contaminados y de Fuentes de Emisión, en el 2012 el Minem, MINAM/OEFA, Produce y Minsa iniciaron acciones preliminares de monitoreo de sitios contaminados. Por otra parte, la OEFA dentro de sus actividades en el 2013 desarrolló una verificación de cumplimiento de medidas correctivas en sitios o compañías de hidrocarburos líquidos en el norte de Perú, y reportó la presencia de residuos organoclorados tales como arocloros, aldrin, endrin, DDT en los efluentes industriales líquidos en la poza correspondiente a la Unidad Ambiental "Lote VII/VI" en la Provincia de Talara (Resolución Directoral n.º 1917-2016-OEFA/DFSAL y Expediente n.º 019-2013-OEFA/DFSAL/PAS).

En cuanto a la capacidad analítica de laboratorios para el análisis de emisiones no intencionales de COP y lugares contaminados, si bien Senasa cuenta con un equipo AutoSpec para la medición de dioxinas y furanos (MINAM, 2013), actualmente estas capacidades de análisis están instaladas sólo a nivel de laboratorios privados. Asimismo, existen brechas

actualmente sobre la identificación de empresas que brinden servicio de análisis de equipos contaminados o no contaminados en campo. No obstante, hay algunas empresas eléctricas y mineras que cuentan con equipos para la identificación de cloro en los aceites dieléctricos o en muestras de suelo (Quiñones, 2012).

4.9.1 Otros proyectos e iniciativas

En el marco del Convenio de Estocolmo, el Minsa-Digesa, con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi) como agencia implementadora y ejecutora de los fondos del GEF (Fondo Mundial para el Medio Ambiente), ejecutó desde enero de 2011 el proyecto Manejo y Disposición Ambientalmente Racional de Bifenilos Policlorados". Mientras, el MINAM desarrolló a partir del 2010 el Proyecto: "Mejores Prácticas para el Manejo de PCB en el Sector Minero en Sudamérica. A la fecha, ambos proyectos significan un aporte sustancial como referencia del esfuerzo de algunos sectores del país en las acciones de gestión de los COP.

El monitoreo de equipos con aceites dieléctricos implica un análisis in situ preliminar para evaluar la presencia significativa de los PCB, cuando el resultado previo es positivo, las muestras son llevadas a nivel de laboratorio para su cuantificación final. En el campo, la prueba preliminar se efectuó con el kit Clor-N-Oil de 50 partes por millón (ppm) y la confirmación, por técnicas de instrumentación mediante un cromatógrafo de gases con detector de captura electróni-

ca, realizado en la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (Digesa), los resultados indicaron un 24 % (Total: 59 equipos) de equipos contaminados con PCBs (> 50 ppm).

Respecto al monitoreo en las empresas mineras, primero se detectó la presencia de PCB en transformadores, y posteriormente se desarrolló un protocolo para su descontaminación. Los diagnósticos realizados entre los años 2011 y 2014 demostraron que, de 674 muestras de aceite dieléctrico, 14 equipos estaban contaminados con PCB con concentraciones superiores a 50 ppm.

En relación al monitoreo ambiental y de salud pública, es importante destacar la participación del Instituto del Mar del Perú - Imarpe, en la década pasada, entidad que ejecutó un programa de calidad del medio marino costero institucionalizado. Dentro de su plan operativo y como parte de sus investigaciones planteadas dentro de la Comisión Permanente del Pacífico Sudeste-CPPS, se incorporó con los países miembros del Plan de Acción del Proyecto Regional Monitoreo y Control de la contaminación Marino Costera del Pacífico Sudeste de América Latina y Panamá coordinado por Panamá y financiado por la OEA. Cabello y Sánchez (2006) reportaron residuos traza de p'p' DDD, p'p' DDE en especies bivalvos *Semimytilus algosus* y *Argopecten purpuratus* con valores inferiores a 31 ng/g y p'p' DDT (5,8 ng/g) y lindano (4,6 ng/g), además de aldrin, HCB, endrin con valores no significativos respecto a la FDA, mientras que en la bahía de Paracas, en la misma especie no comestible "*Semimytilus algosus*" se registraron dichos metabolitos siempre con valores inferiores a los estándares referenciales de la Food and Drug Administration

USA (FDA: <0,3 ppm). Posteriormente el Imarpe no pudo continuar con este tipo de investigaciones retrocediendo en los logros alcanzados a esta fecha a nivel nacional.

Por otra parte, Minsa cuenta con un Programa de Lactancia Materna a nivel nacional, de esta forma seleccionó cinco regiones del país: Lima, La Libertad, Ucayali, Cusco y Tacna para iniciar un programa de Vigilancia de COP en aire y leche materna, los resultados de la investigación realizada en el 2010, registraron para la mezcla de muestras de leche de las cinco regiones, la presencia de dieldrin (1,98 $\mu\text{g}/\text{kg}$) del p,p'-DDE (208,4 $\mu\text{g}/\text{kg}$) y de mirex 0,72 $\mu\text{g}/\text{kg}$, mientras que los resultados del muestreo rea-

lizado en el 2011, en tres regiones: La Libertad, Ucayali y Tacna, dio presencia de b-BHC (31,00, 31,36 y 45,01 $\mu\text{g}/\text{Kg}$, respectivamente), endrin (12,02, <3,33 y 5,75 $\mu\text{g}/\text{Kg}$, respectivamente) y PCB (28, 52, 101, 138, 153, 180) en un rango de 18,63 a 25,93 ng PCB/g lípidos.

Entre el 2010 y el 2011, Digesa desarrolló además un monitoreo de la calidad de aire en relación los COP en áreas periféricas de la ciudad de Lima. Los resultados mostraron presencia de aldrin (< 0,002 a 0,341 ng/filtro). p,p' – DDE (0,001 y 0,166 ng/filtro), p,p' – DDT (<0,004 y 0,005 ng/filtro) y respecto a PCB una suma total entre 0,02 y 0,33 ng/filtro para los mismos PCB congéneres de la leche materna.



5. SITUACIÓN NACIONAL DE PLAGUICIDAS COP

El Perú, al ser Parte del Convenio de Estocolmo, acata todas las decisiones de nuevas inclusiones de COP, por lo tanto, se ha comprometido a eliminar los 16 plaguicidas COP y restringir el DDT y el Ácido perfluorooctano sulfónico, sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo a usos aceptables (lucha contra los vectores de enfermedades). En este contexto, el alcance del inventario se centra en la cuantificación de las existencias, tanto para los COP incluidos en el inventario de 2006, como para los nuevos COP incluidos posteriormente.



La siguiente tabla presenta los plaguicidas COP en evaluación.

Tabla 5-1. Alcance del inventario de los plaguicidas COP

Situación	Compuesto
Incluidos en el Inventario 2006	Hexaclorobenceno (HCB)
	Aldrina
	Clordano
	Dieldrina
	Endrin
	Heptacloro
	Mirex
	Toxafeno
	Dicloro difenil tricloroetano
Nuevos	Lindano
	Ácido perfluorooctano sulfónico, sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo
	Alfa y beta hexaclorociclohexano
	Clordecona
	Dicofol
	Pentaclorobenceno
	Endosulfan
	Pentaclorofenol

Fuente: Elaboración propia.

Una vez definido el alcance, se identificaron 13 fuentes de información susceptible de disponer datos cuantitativos o cualitativos sobre el uso, existencias, comercio, almacenamiento y disposición final de los compuestos iniciales COP en el Perú, siendo las principales fuentes Senasa, Digesa y Sunat. A continuación, se presenta una lista con algunas de las fuentes consultadas durante el proceso:

- 1) Senasa
- 2) Digesa
- 3) Sunat
- 4) MINAM (DGCA)
- 5) Senace (DGE)
- 6) OEFA (DE)
- 7) Midagri (DGAAA)
- 8) Senasa (Diaia)
- 9) Minsa (DSA)
- 10) Minsa (CNEPCE)
- 11) Sunat (IGCA)
- 12) RAAA
- 13) Serfor (DGPCFFS)

La evaluación inicial se centra en el análisis de los resultados del inventario realizado en el año 2006 en el Perú. Este inventario entregó la línea base sobre el ciclo de vida de los plaguicidas COP en el país, incluyendo su producción, consumo, adquisición, uso y almacenamiento de los plaguicidas iniciales.

5.1 Actualización del inventario inicial

5.1.1 Producción

No se evidencia producción nacional de ningún plaguicida COP inicial.

5.1.2 Uso

En la actualidad no aplica el uso de estos plaguicidas COP en cultivos. En reemplazo se han identificado las siguientes alternativas de uso para cada caso:

Tabla 5-2. Alternativas a los COP plaguicidas iniciales en el país

Plaguicida COP inicial	Usos	Alternativas
Toxafeno	Se usó para combatir: Schistocerca spp., Spodoptera eridania, Tuta absoluta, Feltia experta, Anomis texana, Heliothis virescens, Bucculatrix thurberiella, Diatraea saccharalis, Spodoptera frugiperda, heliothis zea.	Chlorpyrifos
Aldrin	Se usó en el control de plagas como Schistocerca spp., Cosmopolites sordidus, Feltia experta, Anthonomus vestitus, Diatraea saccharalis, Euthinobothrus gossypi, Stegasta bosquella, Epinotia aporema, Epitrix sp., Diaphania nitidalis, Heliothis zea y Spodoptera frugiperda.	Ethoprophos
Clordano	Se usó en: cultivos de maíz y cultivos tropicales (coca), vegetales y césped. Se usaba en el suelo para el control de plagas (gusanos de tierra, hormigas, langosta migratoria, cogollero del maíz, y cañero, termitas, avispas, cucarachas).	Fentoato, carbaryl, fenvalerato
DDT	Se usó en el control de vectores como el dengue y la malaria	Uso de compuestos en control de vectores: Temephos, metopreno, piriproxifen Bacillus thuringiensis israelensis Otros propuestos por Digesa dentro de una Estrategia
	Cultivos: se usa para el algodón, arroz, maíz, café, coca, frijol, frutales, plátano, cucurbitáceas, leguminosas, melón, tomate, ají y otras hortalizas, además de papa, pepinillo, quinua, yuca y alfalfa.	Ciromazina, hexythiazox, azufre, micronizado, dimetoato, triclorfon, metamidofos, cyhexatin, buprofezin, cipermetrina, dimetoato, piridaben, cipermetrina, imidacloprid

<p>Dieldrin</p>	<p>En el Perú, el dieldrin se usó en el control de la malaria, para plagas como: picudo peruano <i>Feltia experta</i>, <i>Thrips tabaci</i>, <i>Epitrix sp.</i>, <i>Heliothis zea</i>, <i>Spodoptera frugiperda</i>, <i>Diatraea saccharalis</i>, <i>Hypothenemus hampei</i>. Se usó además en el tratamiento del algodón, cebolla, papa, maíz y cafeto.</p>	<p>Propargite, permetrina, clorpirifos + dimetoato, oxamyl, thiodicarb</p>
<p>Endrin</p>	<p>En el Perú, se usó en los departamentos de: Piura, Ayacucho, San Martín y Junín. Los cultivos en que se usó Endrin son: melón, cebolla, papa, tomate y maíz y para plagas como: <i>Diaphania nitidalis</i>, <i>Thrips tabaci</i>, <i>Epitrix sp.</i>, <i>Heliothis zea</i> y <i>Spodoptera frugiperda</i>, <i>Diatraea saccharalis</i> e <i>Hypothenemus hampei</i>.</p>	<p>Propargite, permetrina, clorpirifos + dimetoato, oxamyl, thiodicarb</p>
<p>Hexaclorobenceno</p>	<p>En Cañete se usó en el control de <i>Dysdercus peruvianus</i>. Este plaguicida se usó en Arequipa, Ica, Lima, Piura, Junín y Lambayeque en cultivos de algodón, café, papa, maíz, caña y alfalfa. Su uso se extendió en el control de plagas como: <i>Spodoptera eridania</i>, <i>Atta sexdens</i>, <i>Disdercus peruvianus</i>, <i>Aphis gossypii</i>, <i>Heliothis virescens</i>, <i>Hypothenemus hampei</i>, <i>Heliothis zea</i>, <i>Schistocerca interrita</i>.</p>	<p>Fenhexamid, iprovalicarb + propineb, azufre, trifloxystrobin, spiroxamine, fenhexamid + tebuconazole, hidróxido de cobre, azoxystrobin, benalaxyl + mancozeb, tiofanate, metil + tiram, captan + carboxim, metiram, tiofanate metil, kasugamicina, oxycarboxin, oxiclورو de cobre, cymoxanil + propineb, diniconazole, clorotalonil, isoprothiolane, flutolanil, bupirimate, clorotalonil, iprodione, tolclofos methyl, benomyl, oxiclورو de cobre.</p>
<p>Mirex</p>	<p>Usado principalmente para combatir las hormigas rojas, y se ha empleado contra otros tipos de hormigas y termitas. Se ha utilizado también como pirorretardante en plásticos, caucho y objetos eléctricos.</p>	<p>Diflubenzuron, ciromazina, diazinon, cipermetrina, carbofuran</p>

5.1.3 Importación

La importación de todos los plaguicidas COP iniciales está prohibida por el Decreto Supremo n.º 037-91-AG (12.09.91) y sujeto al artículo octavo de la Ley de Delitos Aduaneros - Ley n.º 28008. Además, el clordano y el hexaclorobenceno fueron prohibidos por Resolución Jefatural n.º 036-99-SENASA (26.03.99).

5.1.4 Almacenamiento

En el 2006, Senasa identificó 6114 Kg y 19 908 L de plaguicidas en desuso sólo en sus almacenes regionales. Según el Diagnóstico sobre el nivel de aplicación del actual plan nacional de implementación del convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (PNI-COP-Perú), 2012, en el periodo 2008-2010, se contabilizaron aproximadamente 100 toneladas de plaguicidas obsoletos almacenados. A través de la Resolución Directoral n.º 1797-2010/DEPA/DIGESA/SA, se tiene conocimiento de la exportación a Alemania de 29 toneladas de plaguicidas obsoletos (tales como DDT, toxafeno y metil paratión) procedentes de los almacenes regionales de Senasa de Tumbes y Junín. A la fecha, no se tiene evidencia de decomisos por parte de Aduana o del Ministerio del Interior como mercancía ilegal.

Respecto al DDT empleado en salud pública, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria – Digesa, ha informado sobre la existencia de 420 Kg DDT localizados en sus almacenes regionales correspondientes a:

- **Diresa Pasco U. E. Oxapampa: 75 kg aprox. de DDT,**

- **Diresa Apurímac: 245 kg aprox. de DDT,**

- **Geresa Arequipa: 100 kg aprox. de DDT.**

Sin embargo, este contaminante no ha sido usado por el ministerio a lo largo de los últimos 20 años, debido a que maneja una estrategia nacional sin aplicación de DDT para atender brotes de enfermedades vectoriales entre los que se cuenta la malaria y el dengue.

La Digesa también ha informado existencias de aproximadamente 15 kg de BHC (lindano), reportado por la Geresa de Moquegua.

El Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en sus artículos 54 y 55 establece las condiciones técnicas de almacenamiento para los residuos peligrosos, como es el caso de las existencias de COP.

La Sunat viene desarrollando un proyecto de construcción de un laboratorio nacional que permitirá optimizar el servicio de identificación y cuantificación o confirmación de los productos o ciclomateriales/sustancias que se importan; su potenciamiento dependerá de la priorización de estos contaminantes en respuesta a un programa de vigilancia.

Finalmente, es de importancia citar que, según los lineamientos establecidos en el Convenio Basilea (2014), pueden ser necesarias zonas de almacenamiento, cuartos o edificios separados para cada tipo de COP o residuos de estas sustancias y se debe minimizar el riesgo de su volatilización, incluso en zonas con temperaturas frías.

5.1.5 Tratamiento

En el país no se ha desarrollado tratamiento de estos contaminantes orgánicos persistentes. El Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establece en sus artículos 61 y 62, detalles de operaciones de solidificación, estabilización, incineración, pirólisis y otros, a fin de reducir el riesgo, pero aún no se han evidenciado aplicaciones en el país.

Además, el Reglamento del Sistema Nacional de Plaguicidas de Uso Agrícola aprobado con Decreto Supremo n.º 001-2015-MINAGRI, retoma en su artículo 46 el procedimiento de triple lavado de envases (regulado en el Decreto Supremo n.º 008-2012-AG que fuera derogado), para evitar riesgos de contaminación, este criterio podría aplicarse en caso de notificarse alguna existencia obsoleta.

No se cuenta con infraestructura nacional para el tratamiento de los contaminantes organoclorados conforme se recomienda en el Convenio de Basilea que entrega las MPA y MTD. Por ejemplo, el Convenio de Basilea recomienda el empleo de arco de plasma para la mayoría de los plaguicidas incluyendo clordano, clordecona, endosulfán y heptacloro.

5.1.6 Disposición final

El Senasa consiguió la aprobación del tesoro público y envió una carga general de 29 t de plaguicidas obsoletos para su eliminación en Alemania.

Asimismo, en su Memoria año 2015 el Senasa publica que "Con el apoyo del

Comité de la industria Agroquímica de la Sociedad Nacional de Industrias – SIN, 71 toneladas de plaguicidas adulterados, falsificados, vencidos y/o de contrabando, producto de las acciones de fiscalización del Senasa, se eliminaron de manera responsable, cumpliendo con requisitos reconocidos internacionalmente de seguridad, salud pública y protección al ambiente. Esta labor se realizó en el segundo semestre de 2015 y se culminará en el primer semestre de 2016. Los plaguicidas fueron transportados desde las diferentes sedes regionales del Senasa a una planta de tratamiento de residuos peligrosos en la Región Piura, en la que se realizó la disposición final del producto de manera segura. La planta estaba registrada y autorizada por la Digesa-Minsa como empresa prestadora de servicios de residuos sólidos- EPS-RS para la disposición final de los residuos sólidos de origen agropecuarios." Los plaguicidas dispuestos por el Senasa no incluían plaguicidas COP.

Por otro lado, en el sector salud no existe información sobre algún plan de eliminación de los plaguicidas DDT y BHC (lindano), recientemente identificados como existencias en cuatro Direcciones de Salud Ambiental.

Cabe señalar que el Decreto Supremo n.º 014-2017-MINAM contempla aspectos de disposición final para ser aplicado por los distintos actores involucrados en esta etapa del ciclo de vida de los productos químicos y/o materiales.

Es importante destacar que el Convenio de Basilea (2014) provee de guías para el desarrollo de rellenos sanitarios especiales. Sin embargo, a la fecha, la implantación de este tipo de instalaciones en el Perú es limitada. Por tanto, los

rellenos sanitarios existentes, en su inmensa mayoría, no han incorporado especificaciones de ingeniería para contener sin riesgo residuos peligrosos.

5.1.7 Potenciales sitios contaminados

En el 2012, el Ministerio del Ambiente, con el Gobierno de México y la cooperación de Alemania a través de GIZ, lanzó una iniciativa para emprender acciones sobre sitios contaminados con la participación de Minem, OEFA, Midagri, Produce y Minsa (Quiñones, 2012). A la fecha no se evidencia información referida a la contaminación por los plaguicidas COP iniciales.

Para el caso del DDT, de acuerdo al Imarpe, en su programa Evaluación de la calidad del Medio Marino Costero en áreas seleccionadas del Perú, Cabello y Sánchez (2005) se mostraron hallazgos de residuos de DDT y sus metabolitos (p'p' DDT, p'p' DDE, p'p' DDD) como parte de su transporte ambiental y lenta degradación en especies bentónicas costeras como el *Argopecten purpuratus* (Callao), *Bursa ventricosa*, *Cáncer cetosus* y *Tegula atra* (Pisco Paracas) con valores inferiores a los límites establecidos por la FDA (< 0,3 ppm).

Adicionalmente, sería de relevancia considerar como "hot spot" aquellos sitios donde se almacenan contaminantes orgánicos persistentes, caso del almacén de la DESA Abancay, donde se evidenció que las bolsas de DDT, deterioradas, se encuentran almacenadas sobre tarimas de madera colocadas directamente sobre tierra.

5.2 Inventario de los nuevos plaguicidas COP

El inventario COP realizado en el 2006 incorporó los plaguicidas que se encontraban bajo algún nivel de restricción o eliminación según el Convenio de Estocolmo. Posteriormente, en la cuarta reunión de la Conferencia de las Partes realizada en mayo de 2009, se aprobó una nueva lista con plaguicidas: pentaclorobenceno, lindano, alfa y beta hexaclorociclohexano y clordecona. En la quinta reunión de la Conferencia de las Partes, en mayo 2011 se adicionó el plaguicida endosulfán. A la fecha de este informe, el pentaclorofenol, el dicofol y el ácido perfluorooctano sulfónico, sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo, han sido los últimos compuestos incorporados a la lista.

Se excluye en este apartado, para cada nuevo COP la información relativa a almacenamiento, tratamiento o disposición cuando no se cuenta con evidencias ni datos relativos a ello. Se muestran, las características de los nuevos COP plaguicidas incorporados al inventario y sus existencias en base a los registros nacionales.

5.2.1 Lindano

El lindano ha sido utilizado como insecticida de amplio espectro para el tratamiento de semillas y suelos, además para el tratamiento de árboles y maderas. Del mismo modo, ha tenido un uso veterinario y humano contra ectoparásitos (piojos y pulgas). En el Perú su uso se ve asociado a las plantaciones de coca y al uso veterinario contra ectoparásitos (Senasa, 2015).

a) Importaciones y exportaciones

Las importaciones y exportaciones analizadas a través de las partidas arancelarias demuestran que existen ingresos de lindano en el Perú hasta el año 2004. La tabla 5-3 muestra los ingresos de la partida 2903.51.10.00 (vigente en los códigos arancelarios del año 2007, en la actualidad su equivalente es la partida 2903.81.10.00).

Tabla 5-3. Características de las importaciones de la partida arancelaria 2903.51.10.00

	País de origen	Peso neto (Kg)	Año
Importación	China	3000	1998
	Alemania	2000	1998
	Taiwán	200	1998
	Alemania	50	2001
	China	19845	2001
	Alemania	0,05	2004

Fuente: Elaboración propia en base a información de Sunat.

b) Producción y cantidades en productos

De acuerdo al perfil de riesgo de este compuesto, las fuentes consultadas indican que, el Perú no se encuentra en la lista de países productores de lindano (PNUMA, 2006). Cabe señalar que al año 2000 existía un registro para la venta de lindano para uso agrícola y al año 2011, tres registros para la venta como producto farmacéutico. Los mencionados registros se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5-4. Histórico de registros sanitarios para el lindano

Registro Sanitario	Nombre del producto	Uso	Titular del R.S.	Año de revocación
352-97-AG-SENASA	Kurowañuchi (Lindano 1,5 %)	Plaguicida	Serfi	2000
NG5860	Lindano 0,3 %	Medicinal	Laboratorios TRIFARMA S.A.	2011
NG5869	Lindano 1 %	Medicinal	Laboratorios TRIFARMA S.A.	2011
NG6158	Lindano 1 % + Benzocaina 2 %	Medicinal	Medifarma S.A.	2011

Fuente: Elaboración propia en base a información de Digemid y Midagri.

c) Alternativas

Como alternativas internacionales para el uso en cultivos se identifican: clotianidina, tiametoxam, imidacloprid, permetrina, teflutrina, acetamiprid, cipermetrina, deltametrina y fipronilo.

Respecto al uso médico, existe una serie de formulaciones que utilizan aceite de higuera (Ricinus cumins), quasa amara, champú con base en enzimas y aceite de menta LiceR Gone, loción y jabones con permetrina, crotamitón (vs sarna), ivermectina oral, (cremas y lociones).

d) Almacenamiento

De acuerdo al reporte presentado por Digesa en el II Taller de Actualización del PNI COP de Perú 2017, se encuentran almacenados aproximadamente 15 kg de BHC (lindano) a cargo de Geres Moquegua, en la región sur del país.

5.2.2 Alfa y beta hexaclorociclohexano

Los isómeros alfa y beta del hexaclorociclohexano no se producen intencionalmente ni se comercializan, son subproductos de la producción del lindano (gamma-hexaclorociclohexano) (PNUMA, 2007).

En el Perú, por normativa está prohibida la importación y el registro del alfa y beta hexaclorociclohexano desde el año 1991.

a) Importaciones y exportaciones

El alfa y beta hexaclorociclohexano (Beta-HCH) son isómeros del lindano.

No existe importación de este COP en el país.

b) Generación y cantidades en productos y/o artículos

No se evidencia la aplicación del alfa hexaclorociclohexano a nivel nacional.

c) Alternativas

No se identifican alternativas para este plaguicida COP, sin embargo, al tener propiedades similares al lindano, las alternativas son productos similares al mismo.

5.2.3 Clordecona

La clordecona es un compuesto clorado sintético utilizado como plaguicida agrícola en varias partes del mundo, principalmente en zonas con climas tropicales que permiten cultivos como cítricos, tabaco, patata y banana.

a) Importaciones y exportaciones

El análisis de las partidas arancelarias (Sunat) muestra que no existen registros de importación o exportación de clordecona (Partida arancelaria afín 2903.81.90.00), por lo cual se puede concluir que no existe comercio de este compuesto en el Perú.

La importación de la clordecona está prohibida por la Resolución Directoral n.º 012-2017-MINAGRI-SENASA-DIAIA.

b) Producción y cantidades en productos y/o artículos

No se hallan evidencias que muestre que existió producción nacional o la pre-

sencia de este compuesto en productos o artículos de consumo en el Perú.

c) Alternativas

Para el uso en cultivos, a nivel internacional se identifican alternativas tales como:

- **Barrenillo de la raíz de banana: etoprofos, oxamil.**
- **Gusano de alambre del tabaco: ciflutrín, imidacloprid.**
- **Hormigas y cucarachas: azadiractina, bifentrin, ácido bórico, carbaril, capsaicin, cipermetrín, ciflutrín, deltametina, diazinon, diclorvos, esfenvalerato, imidacloprid, lamda cialotrina, malatión, permetrín, butóxido de piperonilo, piretrinas, piriproxifeno, resmetrina, s-bioaletrina, tetrametrina.**

Las alternativas a la clordecona también incluyen métodos agroecológicos sin productos químicos, tales como una gestión preventiva de las plagas mediante prácticas adecuadas de fertilidad y saneamiento del terreno; preparaciones microbianas tales como el *Bacillus thuringiensis*; prácticas de siembra como la rotación de cultivos, cultivos intercalados y cultivos trampa; métodos de barrera, tales como pantallas o el embolsado de las frutas; el uso de trampas como las feromonas y trampas de luces para atraer y matar los insectos. En este sentido, Senasa promueve el manejo integrado de plagas y ofrece capacitaciones en este contexto, para los diversos problemas que afrontan los cultivos en el país.

5.2.4 Pentaclorobenceno (PeCB)

El pentaclorobenceno tuvo un amplio uso en portadores de tintes, fungicidas y retardantes de llama.

a) Importaciones y exportaciones

No hay prohibición para la importación del PeCB, aunque se sabe que es un producto intermedio en la producción de quinosano. Su partida arancelaria 2903.93.00.00 no presenta ingreso al país. El pentaclorobenceno pertenece al grupo de los clorobencenos, se ha usado como agente pirorretardante en combinación con otros PCB's se usa como fluidos dieléctricos.

b) Producción y cantidades en productos y artículos

No se ha encontrado información que demuestre producción local o la presencia de este compuesto en productos y artículos para uso como plaguicida en el Perú.

c) Alternativas

No se identifican alternativas para el pentaclorobenceno en usos agrícolas.

5.2.5 Endosulfán

El endosulfán es un insecticida que se ha utilizado de manera extensiva, comercializándose desde mediados de los años 50. El principal país productor es India (SSC, 2011) y a pesar del gran uso que este plaguicida tuvo en el pasado, actualmente su aplicación ha disminu-

do a nivel mundial. En el Perú, su aplicación estuvo reconocida como plaguicida tuvo en el pasado, actualmente su aplicación ha disminuido a nivel mundial. En el Perú, su aplicación estuvo reconocida como plaguicida para plantaciones de palta, algodón, café y mango, entre otros (Senasa, Digesa y Conam, 2006) hasta el año 2012.

a) Importaciones y exportaciones

A partir del año 2011, el sector agricultura ha continuado con la prohibición de importación y de nuevos registros de plaguicidas de uso agrícola, como es el caso del endosulfán (Resolución Jefatural n.º 013-2012-AG-SENASA y la clordecona en el mes de febrero del 2017 (Resolución Directoral n.º 012-2017-MINAGRI-SENASA-DIAIA).

El análisis de las partidas arancelarias muestra que existen registros de importación de endosulfán (partida 3808.91.99.00), la cual describe "los demás" como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 5-5. Importaciones de endosulfán

País	Cantidad (Kg)	Año
China Guatemala Israel Bélgica EE.UU.	2000 13 767 12 720 2 000 16 907	2007
China Israel India	24 120 15 264 4000	2008
China Israel	28 680 33 920	2009
China Israel	59 337 50 880	2010
China Israel India	49 824 16 960 3000	2011

Austria	3328	2012
Bélgica	1875	
Brasil	18 955	
Suiza	9257	
Chile	3120	
China	663 229	
Colombia	55 578	
Costa Rica	2000	
Dinamarca	5449	
Ecuador	3584	
Reino Unido	10 015	
Israel	9630	
India	32 038	
EE.UU.	13 713	
Austria	1664	2013
Bélgica	222 894	
Brasil	7961	
Suiza	5847	
China	660 986	
Colombia	37 975	
Dinamarca	738	
España	2926	
India	52 152	
Singapur	4000	
EE.UU.	192 675	
China	676 016	2014
Colombia	30 725	
India	63 095	
Singapur	4000	
EE.UU.	2496	
Brasil	2584	2015
China	1 040 213	
Colombia	13 900	
Alemania	2940	
España	5879	
Francia	4275	
Reino Unido	11 960	
Israel	3213	
India	29 842	
TOTAL	4 242778	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sunat.

A continuación, la siguiente tabla presenta los registros de autorización del endosulfán que fueron revocados en el año 2012.

Tabla 5-6. Registros de plaguicidas autorizados hasta el año 2012

n.º de Registro	Nombre comercial	Nombre común	Titular del registro
052-96-AG- SENASA	Thiodan 35 EC	Endosulfán	Bayer S.A.
293-06-AG- SENASA	Star 3 CE	Endosulfán	Silvestre Perú SAC
360-97-AG- SENASA	Fordrin	Endosulfán	Tecnología Química y Comercio S.A.
381-97-AG- SENA	Thionex 50 WP	Endosulfán	Magan Perú LTDA
413-97-AG- SENASA	Thiodan 35 EC	Endosulfán	Bayer S.A.
739-98-AG- SENASA	Brok-35	Endosulfán	FARMEX S.A.
957-2000-AG- SENASA	Thionex 35 EC	Endosulfán	Makhteshim Agan Perú S.A.
PQUA 138-SENASA	Supersulfan	Endosulfán	DROKASA Perú S.A.

Fuente: Elaboración propia en base a información del Midagri (2016).

b) Producción, uso y cantidades en productos

En octubre de 2008 (Perú 21, 2008) el director de Salud Ambiental de Alto Yurimaguas (Región Loreto), indicó que el uso de Thiodan (cuyo ingrediente activo es el endosulfán) para la pesca causó la muerte de 15 t de especies marinas en el río Yanayacu. A pesar de este ejemplo de uso, no se ha encontrado información oficial que permita cuantificar los volúmenes empleados históricamente en el Perú ni existen registros que permitan asegurar que todavía se encuentran cantidades almacenadas de este producto en el país.

c) Alternativas

En los últimos años, se ha producido un cierto desarrollo de nuevos métodos químicos y no químicos de menor riesgo incluidas tecnologías alternativas disponibles, según la combinación del cultivo y la plaga de que se trate. El manejo integrado de antracnosis en el mango contempla el uso de los diferentes métodos de control apoyado por el conocimiento del cultivo (susceptibilidad a la enfermedad, interacción con el porta injerto, fenología, órganos afectados y edad del huerto), de la enfermedad (especie del hongo, ciclo de la enfermedad, reproducción, diseminación, período de incubación, fuente de inóculo y sobrevivencia) y del clima.

5.2.6 Pentaclorofenol

El pentaclorofenol ha sido utilizado principalmente como herbicida, insecticida y fungicida. Además, ha sido aplicado en semillas, cuero, piezas de madera (preservación) y en la fabricación de papel. Durante los últimos años su uso a nivel mundial ha decrecido debido a su alta toxicidad y a su lenta biodegradación (EPA, 2010).

a) Importaciones y exportaciones

Los datos más relevantes en relación a la importación de este plaguicida en el Perú corresponden a importaciones provenientes del mercado americano y europeo.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las importaciones (partida arancelaria 2908.11.00.00) de este plaguicida al Perú.

Tabla 5-7. Características de las importaciones de pentaclorofenol

Nombre comercial	Marca	Importador	País Origen	Peso (Kg)	Año	Uso
Pentaclorofenol	SUPELCO	QUIMICA SERVICE S.R.L	Estados Unidos	0,001	2011	Ensayo de laboratorio
Pentaclorofeno	ALDRICH	QUIMICA SERVICE S.R.L.	Estados Unidos	0,005	2013	Ensayo de laboratorio
Pentaclorofenato de sodio 85 %	S/M	CENTROQUIMICA S.A.C.	India	8000	2013	No determinado
Pentaclorofenato de sodio	S/M	INGEPOL S.A.C.	India	3000	2013	Preservante de madera
Pentaclorofenato de sodio 85 %	OPC	CENTROQUIMICA S.A.C.	India	8000	2014	No determinado

Pentaclorofenol	SCHARLAU	NANOTECHNOLOGY INSTRUMENTS ADVISING S.A.	España	0,25	2014	Ensayo de laboratorio
Pentaclorofenol	ALDRICH	CIMATEC SAC	Estados Unidos	0,10	2014	Ensayo de laboratorio
Pentaclorofenato de sodio	S/M	INGEPOL S.A.C.	India	3000	2015	Preservante de madera
Pentaclorofenato de sodio	S/M	INGEPOL S.A.C.	India	3000	2015	Preservante de madera

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Sunat.

En la tabla anterior se muestra que existen más de 25 t de pentaclorofenol (como suma total de las diferentes partidas) que han entrado al país hasta el 2015 procedentes principalmente de la India (99,9 %). De los principales importadores, se verifica que actualmente comercializan la sustancia en sacos de 50 kg para aplicarlos sobre madera recién aserrada. El 0,1 % restante procede de Estados Unidos y España, siendo los principales importadores las empresas Centro Química S.A.C. e Ingepol S.A.C.

No se han encontrado registros que demuestren salidas de pentaclorofenol del Perú.

b) Producción, uso y cantidades en productos

No se ha evidenciado producción nacional de pentaclorofenol. Por otra parte, no se dispone de información que revele almacenamiento y/o aprovechamiento de este plaguicida en el país.

El pentaclorofenol también ha sido utilizado en el país como preservante de postes de alumbrado eléctrico a nivel rural. Itintec (1996) tenía normada la dosis de pentaclorofenol, y con posterioridad Osinergmin (2003) señalaba dosis de retención mínima de 9,6 kg/m³ (0,6 lb/pulg) como requisito en la preservación del material.

c) Alternativas

Como alternativas identificadas internacionalmente se conocen: arseniato de cobre cromado (CCA), creosota, naftenatos de cobre y cinc, cobre cuaternario alcalino/amoniaco (ACQ), azol de cobre (CBA), boratos de sodio (SBX) y cobre HDO (CX-A). Las alternativas químicas como el CCA y la creosota ya se están produciendo a gran escala, y las alternativas nuevas, como el naftenato de cobre y el arseniato amoniaco de cobre-zinc (ACZA) cada vez se producen más.

5.3 Estrategias y Plan de Acción

Inicialmente, el primer PNI-COP del año 2007 contempló como objetivo general: “reducir el riesgo que implican los plaguicidas COP, los plaguicidas en desuso y sus residuos peligrosos, a fin de proteger la salud y el ambiente” que derivó en dos objetivos específicos: la eliminación de existencias y la reducción de los productos en desuso prohibidos, deteriorados y vencidos, comprendidos en 16 actividades.

De la situación al 2021 destaca que se han prohibido casi todos estos plaguicidas de uso agrícola a excepción del pentaclorobenceno (PeBC), reconocido mundialmente como producto intermedio en la producción de quintoceno, otro plaguicida agrícola.

En los últimos años, Senasa no ha reportado existencias almacenadas en sus jurisdicciones o dependencias regionales después de haber eliminado antiguos residuos con envíos a Alemania para su disposición final. Sin embargo, de acuerdo a Redesa (2006) “los pequeños agricultores usan plaguicidas porque causan mortalidad rápida; son fáciles de usar, baratos, conocidos, porque siempre los han usado y porque aplicarlos requiere poco esfuerzo físico. Debido a los limitados recursos económicos, ellos compran el plaguicida más barato, que se adquiere en pequeña cantidad (re-empacado) y que se adquiere en pequeña cantidad (re-empacado) y que le sirve para diversos cultivos o varias plagas. Por ello, la mayoría de las veces usan insecticidas altamente tóxicos, de amplio rango e incluso adulterados”¹.

Ante esta situación, no se puede descartar el comercio ilegal y, en consecuencia, la introducción de contaminantes prohibidos. Por tal razón se requiere fortalecer la vigilancia nacional y en las fronteras, especialmente con Ecuador y Bolivia, que logre una mayor efectividad en el control al contrabando, a cargo de Aduanas.

El comercio ilegal y el posterior uso de los compuestos prohibidos podrían generar intoxicaciones en las comunidades rurales tanto a los trabajadores directamente relacionados con las prácticas agrícolas, como en la preparación de los alimentos tratados con estas sustancias.

Por otro lado, en este rubro no solo se consideran los plaguicidas agrícolas, sino que también de uso en salud pública, doméstico y cualquier otro uso no industrial.

En ese sentido, debido a las existencias de 420 kg de DDT (Apurímac, Oxapampa y Arequipa) y 15 kg de BHC (Moquegua) declaradas por la Digesa en las regiones del sur del país en sus almacenes de la Diresa, es crucial que su re-empaque y disposición final formen parte del actual Plan de Acción como parte de la eliminación de existencias.

Además, es importante destacar que en los últimos 20 años el Minsa ha desarrollado una Estrategia Sanitaria Nacional de prevención y control de las enfermedades metaxénicas en el Perú, de manera que en el país solo se registran casos de la fase I logrando disminuir notablemente los casos por malaria sin uso del DDT.

1. Fuente: http://www.care.pe/pdfs/cinfo/libro/Manejo_de_Plagasfinal.pdf

En la actualidad, es necesario definir la situación final sobre el uso del DDT como última alternativa en salud pública por parte del Minsa y, por otro lado, es crucial apoyar el programa estratégico, evitando así la duplicidad de esfuerzos, incentivando a la investigación de alternativas al uso de este contaminante y de su eliminación final.

5.3.1 Objetivos

OBJETIVO GENERAL 01

Reducir el uso de plaguicidas COP y otros en desuso en el país.

Objetivo específico 01

Marco normativo e identificación de los plaguicidas en el sector salud.

Objetivo específico 02

Control y fiscalización coordinada de plaguicidas COP y otros en desuso en el sector agrario.

Objetivo específico 03

Estrategias sanitarias nacionales de prevención y control de las enfermedades metaxénicas y otras transmitidas por vectores, orientadas a la búsqueda de alternativas diferentes a los plaguicidas o que minimicen su uso, en el sector salud.

5.3.2 Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico

- **Objetivo específico 1: Marco normativo e identificación de los plaguicidas en el sector salud.**

Tabla 5-8. Objetivo específico 01: actividades e indicadores

OE.01: Marco normativo e identificación de los plaguicidas en el sector salud.							
Indicador OE.01: Número de instrumentos normativos y de información orientados a la gestión de plaguicidas del sector salud, aprobados y/o actualizados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A1.1: Aprobación de una norma que regule los plaguicidas de uso doméstico, industrial y en salud pública, que incluya disposiciones sobre prohibición de uso de plaguicidas COP.	Norma aprobada	Minsa - Digesa	0	1	0	0	0

A1.2: Actualización del inventario de las existencias de plaguicidas COP y otros en desuso (prohibidos, deteriorados y vencidos) del sector salud.	Documento	Minsa - Digesa	0	0	1	0	1
--	-----------	----------------	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 2: Control y fiscalización coordinada de plaguicidas COP y otros en desuso en el sector agrario.**

Tabla 5-9. Objetivo específico 02: actividades e indicadores

OE.02: Control y fiscalización coordinada de plaguicidas COP y otros en desuso en el sector agrario.							
Indicador OE.02: a) Número de reportes de las acciones coordinadas y decomisos referentes al contrabando de plaguicidas COP y otros en desuso, elaborados. b) Número de reportes de capacitaciones ejecutadas dirigidas a las instituciones regionales del sector público y privado en materia de fiscalización de plaguicidas COP prohibidos en el sector agrario, elaborados. c) Número de instrumentos normativos orientados a la prohibición de plaguicidas COP en el sector agrario, aprobados.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A2.1: Aprobación de una norma que disponga la prohibición del uso de plaguicidas COP en el sector agrario.	Norma aprobada	Senasa - Diaia	0	0	0	1	0

A2.2: Ejecución de un plan de capacitaciones para instituciones regionales del sector público y privado, sobre el proceso de fiscalización de plaguicidas COP prohibidos, y la gestión de sus envases en el sector agrario.	Reporte	Senasa - Diaia	0	1	1	1	1
A2.3: Elaboración de reportes de acciones coordinadas referentes a la lucha integrada contra el contrabando de plaguicidas COP y otros en desuso, en el marco de acuerdos bilaterales o multilaterales.	Reporte	Sunat - INCA	1	1	1	1	1
A2.4: Elaboración de reportes de medidas preventivas aplicadas a plaguicidas COP y otros en desuso, producto de estas acciones coordinadas.	Reporte	Sunat - INCA	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 03: Estrategias sanitarias nacionales de prevención y control de las enfermedades metaxénicas y otras transmitidas por vectores, orientadas a la búsqueda de alternativas diferentes a los plaguicidas o que minimicen su uso, en el sector salud.**

Tabla 5-10. Objetivo específico 03: actividades e indicadores

OE.03: Estrategias sanitarias nacionales de prevención y control de las enfermedades metaxénicas y otras transmitidas por vectores, orientadas a la búsqueda de alternativas diferentes a los plaguicidas o que minimicen su uso, en el sector salud.							
Indicador OE.03: Número de documentos técnicos enfocados a la vigilancia y control de vectores de enfermedades metaxénicas y otras de importancia en salud pública, aprobados.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A3.1: Promoción de la inclusión de planes de contingencia enfocados a la vigilancia y control de vectores de enfermedades metaxénicas que minimicen el uso de plaguicidas y/o consideren el no uso de plaguicidas COP en las agendas de las regiones con zonas endémicas.	Plan	Minsa - Digesa	0	0	1	0	1
A3.2: Propuesta de nuevas estrategias de alternativas de control de vectores de importancia en salud pública en zonas prioritarias (para dengue y malaria).	Documento	Minsa - Digesa	0	0	0	1	1
A3.3: Desarrollo de un proyecto de investigación aplicado a estrategias de control de vectores de importancia en salud pública en colaboración con otros componentes del Minsa.	Proyecto	Minsa - Digesa	0	0	1	1	0

Fuente: Elaboración propia.

6. SITUACIÓN NACIONAL DE COP INDUSTRIALES

6.1 Actualización del inventario inicial

Este capítulo muestra los resultados de la aplicación de la metodología para el levantamiento de información, primaria y secundaria, sobre las existencias, productos, artículos y equipos que contienen COP industriales en el Perú.

6.1.1 Bifenilos policlorados (PCB)

6.1.1.1 Producción

No se ha registrado producción nacional de PCB.

6.1.1.2 Uso

Es posible que algunas empresas que brindan mantenimiento de transformadores y capacitores utilicen aceites dieléctricos contaminados con PCB, o también que se importen en equipos de generación y de distribución eléctrica con aceites dieléctricos que contengan PCB.

En la tabla siguiente se muestra la aplicación de PCB en distintos sistemas o procesos y sus alternativas en cada caso:

Tabla 6-1. Aplicaciones de los PCB y sus alternativas

Uso	Alternativa
En las aplicaciones parcialmente cerradas	
<p>El aceite con PCB no entra en contacto directo con el entorno, sin embargo, podría hacerlo en algún instante de su uso. Produce es el sector que aplica este sistema en la industria de productos químicos inorgánicos y orgánicos simples, plásticos y sintéticos y de otro lado existe la posibilidad de que las refinerías de petróleo puedan también desarrollar esta aplicación. En general, los artículos relacionados con estas aplicaciones son los líquidos de termo-transferencia, líquidos hidráulicos y bombas de vacío.</p>	<p>En procesos semicerrados, continúan el uso de equipos; para intercambiadores de calor, aceites minerales, aceites de silicona, óxido difenilo, bifenilos, fluidos hidráulicos, aceites vegetales.</p>
En las aplicaciones cerradas (AC)	
<p>Los aceites con PCB se encuentran totalmente confinados y no hay forma de que se transporte al ambiente salvo alguna fuga o derrame por deterioro o accidente fortuito. El sector electricidad y el minero emplean este sistema, y es muy probable que también el sector pesca y hasta hidrocarburos empleen en su proceso de generación y distribución eléctrica equipos como los transformadores y capacitores en los que normalmente se carga este contaminante.</p>	<p>Si bien se trata de transformadores cerrados, como alternativas para el relleno de estos están los aceites minerales, fluidos de silicona y los aceites de éster sintético.</p>
En las aplicaciones abiertas (AA)	
<p>Los PCB se encuentran inmersos en el artículo que los contiene, es decir mezclados, de manera que entran en contacto directo con el ambiente. Se encuentra en el sector de plásticos que produce los PVC (cloruro de polivinilo), el neopreno y otros cauchos clorados. Además, la industria manufacturera que produce las pinturas con retardantes de llama, en los adhesivos como plastificantes y en los revestimientos de superficie como retardantes de llama.</p>	<p>Como alternativas para transformadores de fluidos dieléctricos: aceites minerales, aceites de silicona, tetraclorobenceno, bifenilos, entre otros. Para condensadores: mezcla de metilos, bencenos y metilbencenos, etc.</p>

Fuente: Elaboración propia a través de información del Convenio

6.1.1.3 Importación

El reporte de importaciones por subpartida nacional de la Sunat registra que entre los años 2006 y 2007 ocurrieron dos importaciones de aceites de petróleo o mineral bituminosos que contenían bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB), bajo la partida arancelaria 2710.91.00.00, por un volumen total de 140,80 kg, en ambos casos procedente de los Estados Unidos. Posteriormente no ocurrieron importaciones.

Se ha identificado también la partida arancelaria 3824.82.00.00 correspondiente a productos químicos y preparaciones de la industria química o industrias conexas que contienen bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB), bajo la cual se importaron 196 kg entre los años 2011 al 2016.

Asimismo, se han identificado las partidas que corresponden a equipos de sistemas cerrados de procesos eléctricos y equipos de sistemas semicerrados que podrían contener estos contaminantes en las siguientes partidas: 8532.10.00.00; 2710.19.33.00; 8504.21.19.00; 8504.22.10.00; 8504.22.90.00, 8504.23.00.00.

A continuación, se entrega la tabla resumen de los registros de importación para el 2015 de las siguientes partidas arancelarias:

Tabla 6-2. Importación de equipos con posibilidad de contener PCBs-2015

Partida	Tipo	Cantidad (t)
3819.00.00.00	Líquidos para frenos hidráulicos (y demás preparaciones líquidas) que podría estar contaminados con PCB	1531,50
8414.10.00.00	Bombas de vacío	197,10
8532.10.00.00 2710.19.33.00 8504.21.19.00 8504.22.10.00 8504.22.90.00 8504.23.00.00	Transformadores (partidas arancelarias afines)	4900,10

8532.10.00.00	Condensadores fijos para redes eléctricas de 50/60 hz	37 341,00
8532.90.00.00	Partes de condensadores eléctricos fijos, variables/ajustable	3,20
3812.20.00.00	SANTICIZER 141 líquida en tambores, en la industria plástica, como plastificante retardante de fuego, plastificantes compuestos p/caucho o p/materias plásticas.	627,00
8414.80.10.00	Compresores (excl. para refrigeración), para automotores	507,40

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sunat.

6.1.1.4 Almacenamiento

Como consecuencia del Proyecto Mejores prácticas para el manejo de PCBs en el sector minero sudamericano, desarrollado (con fondos GEF) por el MINAM y el apoyo del PNUMA y el Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur – CRBAS, se reportaron las siguientes existencias:

- **Equipos eléctricos que contienen PCBs: 14 equipos transformadores con concentraciones de PCB entre 50 y 900 ppm, identificados entre el 2013 y 2014.**

Por otra parte, a través del proyecto Manejo y Disposición Ambientalmente racional de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Perú, han sido evaluados 15 912 equipos transformadores usados en el territorio nacional.

Las empresas que almacenan equipos con PCB lo hacen bajo condiciones muy diversas y en ocasiones no cuentan con las consideraciones mínimas de seguridad.

A la fecha se cuenta con la Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su reglamento, en el que se destaca que los almacenes deben contar con ciertos requisitos de seguridad, pero no hay una normativa específica para los PCB, lo que podría facilitar la reventa de aceites contaminados en mercado libre. No obstante, es relevante citar el Proyecto de Reglamento Técnico para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifenilos Policlorados (Resolución Ministerial n.º 683-2018-MINSA) que a través de su capítulo II entrega las directrices para la fabricación, mantenimiento, almacenamiento y transporte. En este reglamento se observan lineamientos para la gestión

de los PCB alineados a las directrices del Convenio de Estocolmo, por ejemplo, en lo específico a las características que deben tener los espacios destinados al almacenamiento (Art. 19), por lo que resulta relevante su aprobación en el breve plazo.

Existe un Procedimiento de Manejo de PCB durante el Mantenimiento de Equipos, publicado por el Ministerio del Ambiente, en el marco del proyecto Mejores Prácticas para el manejo de Bifenilos Policlorados en el Sector Minero Sudamericano² con la finalidad de disminuir los riesgos de contaminación durante el mantenimiento de tales equipos eléctricos. Además, se cuenta con el procedimiento relativo a La compra de equipamientos e insumos libres de PCB, ambos disponibles en la página web de MINAM.

6.1.1.5 Reciclado

No se cuenta con información precisa sobre la reutilización de residuos de COP industriales en el país; es posible que ocurran reventas en el mercado libre.

6.1.1.6 Tratamiento

A nivel nacional, se cuenta con la experiencia piloto de la descontaminación de transformadores con PCB mediante un proceso de dechlorinación, desarrollado por la empresa Kioshi Perú S.A.C. en las instalaciones de la Unidad Minera Atacocha (Compañía Minera MILPO S.A.A.) ubicada en el distrito de Yanacancha, provincia de Pasco, departamento de Cerro de Pasco, en el marco del Proyecto Mejores Prácticas para el manejo de PCB en el sector Minero Sudamericano, eje-

cutado por el Ministerio del Ambiente, que permitió la descontaminación de 50 t de existencias con PCB.

Asimismo, bajo el Proyecto Manejo y Disposición ambientalmente racional de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Perú se descontaminaron 101,3 t de aceites contaminados con PCB, y se exportaron 41,1 t de PCB con fines de incineración en instalaciones apropiadas en Francia.

6.1.1.7 Disposición final

La disposición final involucra el mecanismo de destrucción de materiales, equipos y PCB que permita eliminar el carácter contaminante y persistente de éstos, así como de los artículos que lo poseen.

Su disposición en rellenos sanitarios sólo es posible en caso de cumplir con los requerimientos establecidos por los Convenios de Basilea y Estocolmo, siendo posible su disposición con concentraciones entre 10 y 100 ppm. En el Perú no hay reglamentación exclusiva para disposición final de los PCB.

Por otro lado, se han identificado 10 resoluciones de autorización en las que se permitió la salida de 7550 t de transformadores y aceites contaminados con PCB, sin retorno al país.

Así, entre el 2003 y el 2010 Perú el exportó 152,97 t netas de residuos de aceites contaminados con bifenilos policlorados (PCB), bajo el régimen de exportaciones definitivas a Bélgica, Alemania y Francia. Por otra parte, a partir del 2010 por los proyectos introducidos anteriormente sobre manejo de PCBs,

2. Disponible en: http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2015/02/LIBRO-pcb-mantenimiento-de-equipos_V_final.compressed.pdf

como consecuencia de la gestión, se eliminaron 192,4 t de existencias con PCB (151,3 t se trataron por dechlorinación, y 41,1 t fueron incineradas).

6.1.1.8 Potenciales sitios contaminados

Las fugas de equipos eléctricos, tanto en servicio como en el almacenamiento o mantenimiento pueden emitir residuos al ambiente, principalmente el suelo y el agua. Dada esta afirmación, se podría suponer que los centros donde se concentran los transformadores y capacitores, resultan ser potenciales lugares contaminados.

Sin embargo, el Perú no cuenta con un catastro o investigaciones sobre sitios contaminados, situación que debería subsanarse en los próximos años.

6.2 Inventario de los nuevos COP industriales

Antes de la inclusión de los nuevos COP industriales en el Convenio de Estocolmo, en el Perú no se había desarrollado actividad alguna relacionada al establecimiento de información referencial de la presencia o el manejo de dichas sustancias a nivel industrial.

Para este inventario, se ha realizado una revisión exhaustiva sobre la importación, revisión de las distintas actividades económicas en el país y del ingreso de artículos con base al año 2015, permitiendo establecer una línea base referencial de existencias. Sobre el reciclado, tratamiento y disposición final, se entrega al final del capítulo algunas consideraciones de carácter transversal al grupo de COP industriales.



A continuación, y a través de la metodología presentada, se presenta el inventario de los COP industriales nuevos, los cuales se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 6-3. Identificación de contaminantes orgánicos persistentes industriales

Nuevos COP industriales	Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) y afines
	c-pentabromodifenil éter (c-penta BDE)
	c-octabromodifenil éter (c-octa BDE)
	Hexabromobifenilo (HBB)
	Hexabromociclododecano (HBCD)
	Pentaclorobenceno (PeCB)
	Naftalenos clorados (NC)
	Hexaclorobutadieno (HCBd)

Fuente: Elaboración propia.

6.2.1 Sulfonato de perfluorooctano (PFOS) y sus sales

Las sustancias perfluoradas con largas cadenas de carbono, con inclusión del PFOS, repelen tanto los lípidos como el agua. Por esa razón, las sustancias relacionadas con el PFOS se emplean como agentes tensoactivos en distintas aplicaciones. Estas sustancias tienen períodos muy prolongados de persistencia, y por ello son muy convenientes para aplicaciones en las que se utilizan altas temperaturas y aplicaciones en las que se entra en contacto con bases o ácidos

fuertes. Es esta misma propiedad de enlace flúor-carbono la que causa la persistencia de las sustancias perfluoradas.

6.2.1.1 Uso y alternativas

A nivel mundial se ha identificado que estos compuestos son aplicados en procesos industriales como electrónica, fotografía, metalurgia, producción de aceite y gas, manufactura de plástico y productos de goma, así como en la industria minera. En el Perú, el sector productivo de la industria textil se presenta como un potencial usuario de estos compuestos.

En el Perú, el sector productivo de la industria textil se presenta como un potencial usuario de estos compuestos.

El uso histórico de estas sustancias se aplica a espumas contra incendio, alfombras, cuero/indumentaria, textiles/tapicería, papeles y embalajes, revesti-

mientos y aditivos para revestimientos, productos de limpieza, plaguicidas e insecticidas, etc.

Sin embargo, también se han ido desarrollando alternativas, las que se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla Tabla 6-4. Alternativas según usos

Alternativas	Sector
Otros compuestos fluorados, como los C6-fluorotelómeros y el PFBS, productos basados en siliconas, cloruro de piridina de estearamidometilo, sulfonato de perfluorobutano para las pieles.	Impregnación de telas, cuero y alfombras.
Sustancias y fosfatos basados en los fluorotelómeros, procesos mecánicos.	Impregnación de papel y cartón.
Sustancias basadas en fluorotelómeros, poliéteres fluorados, compuestos C4-perfluorados.	Agentes limpiadores, ceras y pulimentos para automóviles y pisos.
Compuestos basados en telómeros, poliéteres fluorados, PFBS, productos aromáticos propilados, surfactantes de siliconas, sulfosuccinatos, éteres de glicol de polipropileno.	Revestimientos de superficies, pinturas y barnices.
PFBS, fluorosurfactantes basados en telómeros, aminas, ácidos, aminoácidos y ácidos de tioéteres de perfluoroalquilo.	Producción de petróleo y minería.

<p>Productos surfactantes basados en telómeros, surfactantes de hidrocarburos, productos de silicona, productos químicos C3- y C4-fluorados.</p>	<p>Industria fotográfica.</p>
<p>Para la mayoría de estos usos, se dispone de alternativas o se están creando.</p>	<p>Piezas eléctricas y electrónicas.</p>
<p>No se han hallado sustitutos que tengan la misma eficacia y hacerlo demorará unos cinco años, según la industria. Se podrían utilizar el PFBS, los poliéteres fluorados o telómeros.</p>	<p>Industria de semiconductores</p>
<p>Se podrían utilizar otras sustancias fluoradas y compuestos de fosfatos.</p>	<p>Fluidos hidráulicos para la aviación.</p>
<p>Los compuestos sintéticos de piperonilo como el S-metopreno, el piriproxifeno, el fipronilo y el clorpirifos son sustancias alternativas activas que a veces se usan en combinación. Posiblemente existan surfactantes alternativos.</p>	<p>Plaguicidas.</p>
<p>La reparación de videoendoscopios requiere un filtro de color de DCA que contenga PFOS. Los nuevos filtros de DCA no contienen PFOS. En el caso del tetrafluoroetileno de etileno radioopaco, el PFBS puede sustituir al PFOS.</p>	<p>Dispositivos médicos.</p>
<p>Se comercializan algunas alternativas no fluoradas, pero no se consideran igualmente eficaces en el cromado duro. Se utiliza un f C6-fluorotelómeros como sustituto que puede ser eficaz. Se pueden utilizar derivados del PFBS. Se pueden utilizar también barreras físicas.</p>	<p>Recubrimiento metálico.</p>

Los C6-fluorotelómeros se utilizan como sustitutos en nuevos productos; se utilizan alternativas que no contienen flúor para prácticas de capacitación y posiblemente en otros entornos que no estén frente a las costas.	Espumas ignífugas.
Otros compuestos fluorados, como los C6-fluorotelómeros y el PFBS, productos basados en siliconas, cloruro de piridina de estearamidometilo, sulfonato de perfluorobutano para las pieles.	Impregnación de telas, cuero y alfombras.
Sustancias y fosfatos basados en los fluorotelómeros, procesos mecánicos.	Impregnación de papel y cartón.
Sustancias basadas en fluorotelómeros, poliésteres fluorados, compuestos C4-perfluorados.	Agentes limpiadores, ceras y pulimentos para automóviles y pisos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Convenio.

6.2.1.2 Importación

La sulfuramida se fabrica a partir de derivados de PFOS, como se indica en el documento: Guía para el inventario de PFOS (Unido, 2012). En el Perú, se registran compras directas de sulfuramida entre los años 2009 y 2014 (606,87 kg) y textiles y aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), en su mayoría provenientes de países desarrollados. Para estos casos, es complejo discernir entre los potenciales productos con contenido de COP.

A continuación, se presentan las partidas arancelarias afines, con probabilidades de contener PFOS:

Tabla 6-5. Partidas arancelarias afines

Partida	Descripción
8424.10.00.00	<p>Extintores (Espumas extintoras de incendios Procesos de acabado. - El término "espuma formadora de película acuosa" (AFFF), y algunas veces el término "espuma acuosa extintora de incendios", son términos genéricos que se aplican a los productos diseñados para extinguir incendios y/o suprimir el vapor, que se usan a nivel mundial para proteger vidas y bienes. La AFFF es adquirido como concentrado, habitualmente se los refiere como "3 %" o "6 %", dependiendo de la relación de la mezcla con agua (en el momento de usar).</p>
5902.20.10.00 5902.20.90.00 5903.10.00.00 5903.20.00.00 5903.90.00.00	<p>Textiles Al igual que en el caso de alfombras, textiles y cuero, el PFOS en sí no se aplica directamente, sino como parte de un polímero. En este caso también, queda algo de PFOS en el polímero como impureza, lo que da lugar al contenido residual de PFOS, habitualmente en el rango del 1 %.</p>
3808.50.00.10	<p>Sulfuramida Es una sustancia relacionada con el PFOS usados en una concentración de 0,01-0,1 % (Unido, 2012).</p>

8421.12.00.00 8422.11.00.00 8422.19.00.00 8424.30.00.00	Lavadoras, secadoras y lavavajillas (AEE), tiene muchos usos diferentes en la industria de la electrónica e interviene en muchos de los procesos necesarios para la producción de piezas eléctricas y electrónicas.
--	---

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra las importaciones de PFOS recibidas en el Perú.

Tabla 6-6. Importaciones

País de origen	Peso neto total artículo (kg)	Producto	Año
Argentina	9,70	Sulfluramida (Cucaxan)	2009
Argentina	9,65	Sulfluramida (Cucaxan)	2010
Argentina	164,16	Sulfluramida (Cucaxan)	2011
Argentina	60,48	Sulfluramida (Cucaxan)	2012
Argentina	201,6	Sulfluramida (Cucaxan)	2013
Argentina	161,28	Sulfluramida (Cucaxan)	2014
China	9420,79	Textil	2015
Taiwán, Provincia de China	102,43	Textil	2015
Korea	198,87	Textil	2015
Estados Unidos	63,94	Textil	2015
China	174,66	AEE	2015

Alemania	159,73	AEE	2015
Italia	73,49	AEE	2015
España	16,87	AEE	2015

Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que las adquisiciones sobre mirex-p y mirex-s y el producto Cucaxan, como plaguicidas e inclusive mirex, incluyen como ingrediente a la sulfluramida; muestra de ello es el producto P-Mirex, que contiene 30 g/kg de sulfluramida y otros excipientes, registrado por el Senasa con Registro PQUA n.º 328-SENASA³. Además, existe prohibición de registro del mirex-s. Sin embargo, Aduanas no detalla ninguna partida directa para estas sustancias, salvo para el mirex (3808.91.15.00 y 3808.91.98.00, sin ingresos al país).

En la Unión Europea existió, hasta el 2006, una exención que permitía una concentración de PFOS para su comercialización o utilización como sustancia o componente de preparados que fuese <0,005 %. Asimismo, en la UE se prohíben los artículos y productos semiacabados si la concentración de PFOS es igual o superior al 0,1 % en masa. Las exenciones permiten los siguientes usos: procesos fotolitográficos, los fluidos hidráulicos para la aviación y la espuma antiincendios. El Perú, por el contrario, aún no cuenta con normativa referente estos compuestos y recién están comenzando las primeras gestiones para incluir los materiales con características retardantes de fuego como posibles contenedores de PFOS.

6.2.2 Éter de tetra- y pentabromobifenilo (Penta-PBDE)

El producto comercial éter de pentabromodifenilo (c-pentaBDE) se refiere a mezclas de sus congéneres tales como: 2,2', 4,4'- éter de tetrabromodifenilo (BDE-47 CAS No. 5436-43-1) y 2,2',4,4',5-éter de pentabromodifenilo (BDE-99 CAS No. 60348-60-9), que presentan las concentraciones más altas por peso respecto de los demás componentes de la mezcla. Las composiciones en Europa fueron: triBDE 0-1 % p/p; tetraBDE 24-38 % p/p; pentaBDE, 50-62 % p/p; hexaBDE, 4-12 % p/p; y heptaBDE, traza.

El sistema de numeración de los PBDE es el mismo que se utiliza para los bifenilos policlorados (PCB).

La producción mundial entre 1999 y 2001 promedió 8000 toneladas, liderada por EE.UU., Israel, Japón, la Unión Europea, China y Hong Kong. Este compuesto forma parte del 75 % de los pirorretardantes que se utilizan en plásticos.

3. https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/sigia_consulta_producto.html.

6.2.2.1 Uso y alternativas

Este compuesto ha sido aplicado principalmente en:

- **La producción de plásticos (ABS y plásticos), con concentraciones de 10 a 18 % (p/p).**
- **En la producción de material de resina y plásticos en aparatos eléctricos y electrónicos y otros que contienen circuitos, con concentraciones de 5-30 % (p/p).**
- **En la producción de tapicería. En este uso, su contenido en la espuma de poliuretano es alrededor de 3-5 % (% en peso), mientras que, para tapicería, cojines, colchones, y almohadillado de alfombras las concentraciones serían aproximadamente 5 % (p/p).**
- **En vehículos, podría encontrarse en concentraciones de 5 – 30 % (p/p) o inclusive entre 0,5 -1 % (p/p), para aplicaciones como asientos, posa brazos o respaldos para la cabeza y hasta 15 % en los techos de los automóviles.**

- **En la producción de materiales de construcción, se ha señalado concentraciones de 10 a 18 %.**

- **En producción de embalajes de 5 a 18 %.**

De manera general, el 99 % del c-pentaBDE ha sido utilizado en espuma de poliuretano, y se ha incorporado en menos cantidad en productos textiles, pinturas, lacas, artículos de caucho (cintas transportadoras, revestimientos y paneles para pisos). Además, también ha formado parte de los aceites dieléctricos.

Respecto a su contenido en plásticos, se identifican a nivel mundial: plásticos de PBT, PET, PA como revestimientos textiles, plásticos y resinas: PC, PC / ABS y PPE / HIPS (placas de circuito para impresión y plásticos en aparatos eléctricos y electrónicos), espuma de poliuretano/resinas epoxi.

Se presentan a continuación una tabla con algunas alternativas para diferentes usos.

Tabla 6-7. Alternativas para diferentes usos

Tipo (no halogenadas)	Sector
Retardante de llama libre de halógeno basado en fósforo: - Bisfenol A-bis (difencilfosfato). - Resorcinol-bis (difencilfosfato).	Plástico, eléctrico
Revestimientos textiles: microencapsulado de fósforo rojo, hidróxido de magnesio, melamine, fosfinato.	Textil
Producción de resinas epoxi, retardante llama libre de halógeno basado en fósforo: dihidrooxafosfafenantreno (DOPO) / hidróxido de aluminio; fosfinato de metal / DOPO / dióxido de sílice; fosfonato de polímero. En artículos plásticos y resinas: PC, PC / ABS y PPE/ HIPS placas de circuito para impresión y plásticos en aparatos eléctricos y electrónicos).	Plástico

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2.2 Importación

No es posible discriminar desde las importaciones su ingreso al país, en particular, debido a que no se cuenta con información o certificación de todos los países sobre el contenido de estas sustancias. Se presentan a continuación algunas partidas arancelarias afines, sin discriminación:

Tabla 6-8. Importaciones para el año 2015 de partidas con potenciales contenidos de c-penta PBDE

Partida	Descripción	Peso neto (t)
8534.00.00.00	Circuitos Impresos	15,70
8708.29.10.00	Techos (capotas) de vehículos automóviles	347,70
8714.10.10.00 8714.95.00.00	Sillines (asientos)	409,90
5702.10.00.00	Alfombras	52,60

5702.20.00.00	Revestimientos para el suelo de fibras de coco	800,60
5702.39.00.00	Alfombras/Revest. de otras mats. textiles s/confeccionar	
5703.20.00.00	Alfomb. /Revest.C/pelo insertado D'nylon/D'otras poliamidas	
5704.10.00.00	Alfomb. /Revest.Pa'suelo, D'fietro, D'superf. <=0,3 M2	
8519.89.10.00	Tocadiscos	13,40
8519.81.20.00	Reproductores por sistema de lectura óptica	19,60
8518.50.00.00	Aparatos eléctricos de amplificación del sonido	19,60
8517.11.00.00	Teléfonos de abonado de auricular inalámbrico combinado con micrófono	52,70
8511.20.00.00	Teléfonos móviles (celulares) y los de otras redes inalámbricas	3403,80
8517.69.20.00	Aparatos receptores de radiotelefonía o radiotelegrafía	20,10
8528.41.00.00	Máquinas, aparatos y material eléctrico,	14 763,80
8528.49.00.00	y sus partes; aparatos de grabación	
8528.71.00.00	o reproducción de sonido, aparatos	
8528.72.00.00	de grabación o reproducción de	
8528.73.00.00	imagen.	

5902.20.10.00 5902.20.90.00 5903.10.00.00 5903.20.00.00 5903.90.00.00	Telas impregnadas, recubiertas, revestidas o estratificadas; artículos técnicos de materia textil	10 604,20
---	---	-----------

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sunat.

Además, la siguiente tabla identifica artículos importados, sólo considerando la importación de países en desarrollo, bajo el criterio de clasificación OCDE.

Tabla 6-9. Importación de artículos desde países en desarrollo - 2015

Tipo	Sector	Cantidad de artículos (t)
8708.29.10.00 8714.10.10.00 8714.95.00.00	Vehículos	608,20
5702.10.00.00 5702.20.00.00 5702.32.00.00 5702.39.00.00 5703.20.00.00 5704.10.00.00	Alfombras y textiles	151,90
8519.89.10.00 8519.81.20.00 8518.50.00.00 8517.11.00.00 8517.12.00.00 8517.69.20.00	Aparatos electrónicos y eléctricos	3655,30
8534.00.00.00	Circuitos impresos	716,00

8528.41.00.00 8528.49.00.00 8528.71.00.00 8528.72.00.00 8528.73.00.00	Comercio (aparatos eléctricos, de grabación, imágenes)	14 749,20
5902.20.10.00 5902.20.90.00 5903.10.00.00 5903.20.00.00 5903.90.00.00	Textil, revestimientos.	10 301,60
8702.10.10.00 8702.10.90.08 7032.21.00.00 8703.33.10.00 8703.23.10.00 8703.24.10.00 8703.32.10.00 8703.33.10.00	Transporte (vehículos)	16 959,00
8704.10.00.00 8704.22.10.00 8704.22.90.00 8704.32.10.00 8704.32.90.00 8704.21.90.00 8704.22.20.00 8704.21.10.10 8704.32.20.00 8704.90.00.00	Transporte (vehículos)	33 775,80

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sunat.

6.2.3 Éter de octabromobifenilo (octa-PBDE)

El octa-PBDE se utiliza como piroretardante del tipo aditivo. Se combina físicamente con el material que se está tratando en lugar de combinarse químicamente (como en los piroretardantes reactivos). El c-octaPBDE siempre se utiliza en combinación con el trióxido de antimonio y en Europa se aplica a los polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) en concentraciones de 12-18 % de peso en el producto final. Además, se aplica al poliestireno de alto impacto (HIPS), el tereftalato de polibutileno (PBT) y los polímeros de poliamida, con concentración de 12-15 % de peso en el producto final. Desde 2004 ya no se produce en la Unión Europea, los Estados Unidos y la cuenca del Pacífico, y no se cuenta con información que indique que se esté produciendo en los países en desarrollo.

6.2.3.1 Uso y alternativas

Particularmente, el c-octa-PBDE se asocia a los procesos:

- **Fabricación de plástico: (ABS: acrilonitrilo-butadieno-estireno; PA: poliamida; PBT: poli (tereftalato de butileno); PET: tereftalato de polietileno; PP: polipropileno; PPE: polifenil éter; XPS: poliestireno extruido; EPS: poliestireno expandido; HIPS: poliestireno de alto impacto; PC: policarbonato (derivado de UBA, 2008).**

- **Producción de materiales de construcción.**
- **Fabricación de muebles.**
- **Producción textil.**
- **Producción de materiales de embalaje.**
- **Mobiliario de segunda mano (muebles de desecho: espuma de poliuretano).**

Estos compuestos han sido aplicados a equipos de oficina y máquinas comerciales, fundas de computadoras, aparatos eléctricos y electrónicos (AEE). En particular, también han sido aplicados para carcasas de tubos de rayos catódicos TV (CRT) y equipos de oficina, como fotocopiadoras e impresoras comerciales mediante su aplicación en plásticos de tipo acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poliestireno de alto impacto (HIPS).

Entre otros usos, figuran el nailon y el polietileno de baja densidad, el policarbonato, las resinas de fenol-formaldehído y los poliésteres no saturados, así como en adhesivos y revestimientos plásticos ABS termoplásticos, poliolefinas. Además, es posible encontrar su uso en tejidos sintéticos, muebles, colchones, textiles, materiales, sector de transporte y vehículos al final de su vida útil.

Con el tiempo se han desarrollado nuevas alternativas, como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 6-10. Alternativas según usos

Uso en procesos	Alternativas
<p>ABS: acrilonitrilo-butadieno-estireno; PA: poliamida; PBT: poli (tereftalato de butileno); PET: tereftalato de polietileno; PP: polipropileno; PPE: polifenil éter; XPS: poliestireno extruido; EPS: poliestireno expandido; HIPS: poliestireno de alto impacto; PC: policarbonato (derivado de UBA, 2008)</p>	<p>No halogenadas: Cubiertas de aparatos electrónicos y eléctricos.</p>
	<p>Retardante de llama libre de halógenos basada en fósforo.</p>
	<p>Bisfenol A-bis (difenilfosfato).</p>
	<p>Resorcinol-bis (difenilfosfato) .</p>
	<p>Para PC, PC / ABS y PPE / HIPS).</p>
	<p>Pequeños componentes en aparato electrónicos y eléctricos.</p> <p>Fósforo rojo microencapsulado, hidróxido de magnesio, melamina, fosfinato metálico (para PA) y fosfinato de metal (para PBT y PET).</p>
<p>Uso en artículos</p>	<p>Plásticos PC, PC / ABS y PPE / HIPS (cubiertas de aparatos electrónicos y eléctricos).</p>
	<p>Plásticos PA, PBT, PET (Pequeños componentes en aparatos electrónicos y eléctricos, por ejemplo, cableados).</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Convenio.

6.2.3.2 Importación

En el Perú existe una industria básica de producción de sustancias químicas simples, sin existir desarrollo de la industria petroquímica. No hay registro oficial de alguna industria productora de c-octaPBDE.

Existe importación de la espuma ABS y además de distintos artículos con componentes plásticos que probablemente contenga este compuesto.

A nivel nacional, el Plan Nacional de Aplicación Actualizado del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (PNAA-COP), se plantea como uno de los primeros esfuerzos por encaminarse al control y prevención de estos COP. La importación de copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) no advierte la presencia de COP- PBB, PBDEs y HBCDs. Asimismo, el contenido en los aparatos eléctricos, plásticos, textiles, podría considerarse si son producidos en los países en desarrollo, de los cuales aún no se tiene información al respecto.

En la siguiente tabla se representan importaciones para el año 2015.

Tabla 6-11. Importaciones para el año 2015

Partida	Descripción	Peso neto (t)
3903.30.00.00*(HBB)	Poliestireno ABS. En este material se adhiere no solo PBDEs sino también HBB y HBCD.	860,47
8421.12.00.00	Secadoras de ropa centrifugas.	98 388,00
8528.73.00.00	TV en monocromáticos.	0,24
8528.72.00.00	TV en colores.	12 604,00
4202.92.00.00	Materiales que incluyen fundas de computadoras.	3184,00

8418.21.10.00	Refrigeradoras y congeladores entre otros volúmenes inferiores a 184 L.	1790,90
8418.21.20.00	Refrigeradoras y congeladores, entre otros. Volumen superior o igual a 184 l pero inferior a 269 l.	886,00
8418.21.30.00	Refrigeradoras de volumen superior o igual a 269 l pero inferior a 382 l.	468,50
8509.40.10.00	Licadoras.	3798,37
7321.11.11.00	Cocinas.	430,69
8516.40.00.00	Planchas eléctricas.	1123,44
8516.50.00.00	Hornos microondas.	4112,96

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sunat.

6.2.4 Hexabromobifenilo (HBB)

El hexabromobifenilo (HBB) pertenece a un amplio grupo de bifenilos polibromados (PBB). El término "bifenilos polibromados" o "polibromobifenilos" hace referencia a un grupo de hidrocarburos bromados que se forman por sustitución del hidrógeno por bromo en un bifenilo.

No hay evidencias de que existan artículos con presencia de HBB en fábricas productoras de ABS en el Perú (por ejemplo, www.polinplast.com.pe). Su uso actual en el país está relacionado con el sector de la construcción, empaque, embalaje y de polímeros. En este contexto, no se puede hacer una separación entre los PBB, PBDEs y HBCDs debido a sus propiedades retardantes de llama.

6.2.4.1 Uso y alternativas

La familia de los hexabromados constituye 42 formas isómeras posibles, que aparecen registradas con números CAS y IUPAC en US ATSDR (2004). Este compuesto (HBB-PBB) está incluido dentro del grupo de retardantes de llama bromados (BFRs), usados para protección de equipos electrónicos y eléctricos tales como éteres difenilos polibrominados (PBDE), tetrabromobisfenol A (TBBPA) y hexabromociclododecano (HBCD).

La producción mundial de estas sustancias cesó aproximadamente en el año 2000 pero en países en desarrollo no se tiene información si en la actualidad aún lo producen. La producción comercial de bifenilos polibromados (PBB) consiste en una reacción del tipo Friedel-Crafts en la que el bifenilo reacciona con bromo en presencia de cloruro en un disolvente orgánico, utilizando cloruro de aluminio, bromuro de aluminio, o hierro como catalizador.

En términos generales, en el Perú, el poliuretano ABS se usa en aislamiento de congeladores domésticos, en cámaras frigoríficas de barcos, y hace algunos años en la construcción. En este último sector, la empresa Precor S.A. ha utilizado estos paneles de poliuretano y entre los principales proveedores se tiene a Bayer.

Se cuenta con una planta de mezclado en Brasil para abastecer el mercado latinoamericano: Liverpool Chemicals E.I.R.L. (Representante exclusivo en el Perú de ICI Polyurethanes, subsidiaria de Imperial Chemical Industries PLC, Inglaterra; IPI International). En 1994 en el Perú se utilizaron 1000 t de poliuretano, en 1995 más de 1200 t, y en 1997 se comenzó a utilizar en el sector de construcción a través de la empresa Precor S.A. Algunos de los usos más comunes se presentan a continuación:

- **Paneles de revestimiento cortafuegos.**
- **Aislamiento de frigorífico.**
- **Revestimiento de cables.**
- **En colchones, ropa, forros, tapicería de vehículos.**
- **En televisores.**

Si bien en el Perú no existe información para determinar la cantidad precisa de poliuretano ABS utilizado, tomando los datos del Reporte Sectorial "Fabricación de Productos de Plástico" y asumiendo que el uso de este material se enmarca en la industria manufacturera, se podría decir que este producto es una fracción del 2,7 % de la demanda total de plásticos del Perú⁴.

En la actualidad, se presentan las siguientes alternativas para estas sustancias químicas:

Tabla 6-12. Uso en procesos y alternativas para el HBB por sector

Uso en procesos	Alternativas	Sector
<p>Cuando la producción de los PBB (HBB) cesó, se inició el uso de los éteres de bifenilos polibrominados (PBDEs), debido a que tienen alta eficiencia, baja descomposición a temperaturas elevadas y estructura molecular similar a los PBB y PCB.</p>	<p>Aplicación de retardante de fuego en plásticos: en algunas aplicaciones, los retardantes de llama bromados pueden sustituirse por otros sin cambiar el polímero de base; grupo principal de sustitutos.</p>	<p>Equipos eléctricos y electrónicos.</p>
<p>a) Producción de equipos electrónicos, electrodomésticos, b) Textiles, muebles, alfombras, tapicería de vehículos, c) Construcción y polímeros con la finalidad de hacer más lento el consumo del producto al estar en contacto con el fuego.</p>	<p>Cambios en la producción de material plástico: es decir, el polímero de base que contiene retardantes de llama y otros aditivos, se puede sustituir por otro material plástico; por ejemplo, polisulfona, poliariletercetona y polietersulfona.</p>	<p>Telecomunicaciones (revestimiento de cables), y transporte.</p>
<p>El HBB y los PBDEs se usan como pirorretardante en productos comerciales: termoplásticos a base de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para la fabricación de cubiertas de maquinaria de oficina, y en productos industriales (cubiertas de motor) y eléctricos (piezas de aparatos de radio y TV), como pirorretardante en recubrimientos y lacas, así como en espumas de poliuretano para tapicerías de automóvil.</p>	<p>Sustitución de plástico por otro, por ejemplo, la madera o se utiliza una solución totalmente distinta para que cumpla esa función.</p>	<p>Construcción.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Convenio.

6.2.4.2 Importación

La importación de copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) no tiene diferenciada la presencia de PBB, PBDEs y HBCDs, ya que la aplicación de pirorretardantes podría incluir cualquiera de estos COP. Esta partida está relacionada con el mercado de tapicería, cojines, colchones, y almohadillado de alfombra y en el sector transporte para aplicaciones como asientos, posa brazos o respaldos para la cabeza y esto involucra a las tapicerías en vehículos de transporte.

Se detallan las partidas arancelarias y las importaciones registradas para el 2015.

Tabla 6-13. Importaciones para el año 2015

Partida	Descripción	Peso neto /ton)
3903.30.00.00	Copolímeros de ABS directamente relacionado con el HBB, PBDEs y HBCDs. Sectores involucrados: construcción, tapicería.	860,47
3909.50.00.00	Poliuretanos relacionados con HBB, PBDEs y HBCD; venta de aparatos y equipos eléctricos y electrónicos.	4562,46
5903.20.00.00	Tejido impregnado; recubierto, revestidos con poliuretano, usados en tapicerías incluido transporte, de uso industrial y otros.	3243,60
8418.10.10.00	Acondicionamiento de aire en frigoríficos, como electrodomésticos.	514 785,60
8525.50.20.00	De televisión.	6634,00
8471.30.00.00	Máquinas automáticas para tratamiento o procesamiento de datos, digitales, portátiles, de peso inferior o igual a 10 kg, que estén constituidas.	430 008,00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sunat.

6.2.5 Hexabromociclododecano (HBCD)

El HBCD técnico se produce en un proceso discontinuo. El bromo elemental reacciona con el ciclododecatrino (a una temperatura de entre 20 a 70° C) en presencia de un solvente en un sistema cerrado. El componente principal es γ -HBCD, pero puede producirse la isomerización térmica del HBCD, que lleva al enriquecimiento del α -HBCD y, en menor medida, del β -HBCD. Esto ocurre en el proceso de extrusión de polímeros como en la incorporación del HBCD en los textiles.

El HBCD en polvo o granulado, las mezclas madre, las perlas de espuma de poliestireno que contienen HBCD y los granulados de poliestireno de alto impacto, suelen importarse y exportarse para la fabricación de productos finales a los que se da otro uso profesional o que se venden al consumidor.

La liberación del HBCD al medio ambiente puede suceder durante la producción y fabricación, el procesamiento, el transporte, el uso, el manejo, el almacenamiento y como consecuencia del desecho de la sustancia o de productos que la contengan.

6.2.5.1 Uso y alternativas

Este compuesto ha formado parte de productos tales como:

- **Poliestireno expandido (EPS), para aislamiento de materiales (construcción, vehículos, tapices, embalaje).**

- **Poliestireno extruido (XPS), para aislamiento de materiales, (construcción, vehículos, tapicería).**

- **Dispersión de polímeros para textiles (uso prohibido por la Convención), para revestimiento.**

En artículos, se presenta en:

- **EPS en tableros de aislamiento en construcción. En menor medida para material de embalaje rígido, en materiales de embalaje tipo chips, en proceso de tapiz y rellenos vehiculares, en aparatos electrónicos y embalaje. Entre el 2010 y el 2015. Sunat indica que se han importado 32 038 toneladas de este material⁵.**

- **XPS en paneles aislantes en construcción. En menor medida en tejados invertidos, en membranas impermeabilizables y vehículos.**

- **HIPS (poliestireno de alto impacto) en equipos audiovisuales, cajas de distribución para líneas eléctricas en construcción, revestimiento de los refrigeradores, es decir, en aparatos y equipos electrónicos y eléctricos y textiles.**

- **En textiles con recubrimiento posterior, en muebles, asientos de tapicería, persianas enrollables, revestimientos de paredes, colchones y cojines.**

A continuación, se muestran algunas alternativas actuales utilizadas en el Perú:

5. <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itestadispartida/resumenPPaisS01Alias> para la partida 3903.11.00.00 (Expandible).

Tabla 6-14. Alternativas identificadas para HBCD

Tipo	Sector
Copolímero butadieno-estireno (Bluedge™ Polymeric™ FR).	En la fabricación de EPS y XPS.
Fosfatos de bifenilo, fosfato de difenilcresilo, trifenilfosfato y aleaciones de PPE / HIPS tratadas con alternativas retardantes de llama libres de halógenos.	En la fabricación de HIPS.
Sistemas intumescentes basados en alquitrán de hulla expandido, que actúa en parte como una barrera aislante contra el calor y como una trampa de humo.	Industria textil.
Lana mineral, lana de fibra de vidrio y espumas rígidas de poliuretano.	Construcción.
Aeroge, espuma de carbono, Foamglas, espumas fenólicas, aislamiento de hoja metálica (reflectante), aislamiento agrifiber a partir de residuos agrícolas.	Construcción, energía, marina.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Convenio.

6.2.5.2 Importación

Debido a que los PBDE, HBB y HBCD son todos retardantes de llama, no es posible hacer una discriminación sobre la composición en los artículos importados para hacer una clasificación definida por cada retardante, salvo por las diferencias señaladas en el Convenio, que define los EPS, XPS, HIPS, para el HBCD y ABS, para el resto de COP mencionados. En el inventario se unifican las partidas como una estimación de la presencia de contaminantes PBCD-HBB-HBCD y se cuantifica los ingresos propios de los distintos polímeros indicadores (EPS, XPS, HIPS, ABS).

Esta relación incluye a todos los países de los que se importan dichos artículos, sin omisiones.

Tabla 6-15. Importaciones para el 2015 de los polímeros indicadores

Partida	Peso neto (t)
3903.11.00.00 poliuretano expandible	8231,20
3903.19.00.00 los demás poliestireno, exc. expandible	21 187,70
5902.20.10.00 napas tramadas p' neumáticos cauchutadas de poliéster	673,80
5902.20.90.00 demás napas tramadas p' neumáticos de poliéster	4,10
5903.10.00.00 tejid. impreg; recubiert., revestidos. c/policloruro de vinilo	4865,70
5903.90.00.00 demás tejidos impregnados; recubiertos, revestidos/estratifica	3243,60
5903.90.00.00 demás tejidos impregnados; recubiertos, revestidos/estratifica	1817,00
8421.12.00.00 secadoras de ropa centrifugas	98,30
8422.19.00.00 demás lavavajillas, exc. las de uso doméstico	38,30
8424.30.00.00 máquinas y aparatos de chorro de arena, de chorro de vapor	448,80

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sunat.

6.2.5.3 Reciclado

Se exige la remoción de los plásticos que contienen pirorretardantes bromados y de tarjetas de circuito impreso de los aparatos eléctricos y electrónicos antes de la recuperación y el reciclado.

En el proceso de fabricación de EPS, el HBCD contenido en el agua decantada puede ser en algunos casos recuperado.

También en algunos casos se reciclan los aparatos eléctricos y electrónicos que contienen poliestireno de alto impacto tratado con HBCD. No obstante, no se considera el reciclaje de productos que tengan HBCD por debajo del límite permisible, p.ej. en Europa se permite siempre que la concentración en producto final sean 100 mg/kg.

La Unión Europea exige la remoción de los plásticos que contienen pirorretardantes bromados y de tarjetas de circuito impreso de los aparatos eléctricos y electrónicos antes de la recuperación y el reciclado. Estos desechos se pueden moler y mezclar con poliestireno expandido nuevo para fabricar nuevos productos de espuma, o bien fundir y extruir para fabricar poliestireno compacto para fabricar artículos como tuestos para plantas, perchas y sustitutos de madera, o bien poliestireno endurecido de media densidad, y para fabricar planchas o termoformados, como bandejas.

Si bien el Perú no cuenta con una normativa particular para el tratamiento de estos compuestos, el Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos estipula que: "en caso que no se disponga de tecnología adecuada de

tratamiento para el reaprovechamiento o reducción de peligrosidad, los componentes que provienen de la operación de descontaminación de los RAEE deben disponerse en lugares de disposición final autorizados, de acuerdo a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos e indica que dentro de esos componentes se encuentran los componentes que contengan bifenilos policlorados, entre otros.

6.2.6 Pentaclorobenceno

Este compuesto químico resulta generado como un producto intermedio en la producción de quintoceno. Sin embargo, los principales productores de quintoceno de los Estados Unidos y Europa han cambiado el proceso de elaboración para eliminar este uso del PeCB.

La Red Internacional de Eliminación de Contaminantes Orgánicos Persistentes informa que el quintoceno se prohibió en la UE en 1991 y que su uso no se encuentra autorizado en los siguientes países: Burkina Faso, Camerún, Cabo Verde, el Chad, Gambia, Madagascar, Nigeria, República Unida de Tanzania, Uganda, la India, Sri Lanka y Belice.

En cuanto a la realidad local, y de acuerdo a la información disponible, no existe producción nacional intencional de este compuesto en el Perú.

6.2.6.1 Uso y alternativas

De acuerdo a los registros de la Sunat, este contaminante no se importa como tal, pero existe la posibilidad de ingresar como una impureza en ciertos artículos. Se podría considerar que aún exis-

ten cantidades de PeCB producto de la importación y fabricación de equipos que contienen PCB (fluidos dieléctricos, equipamiento para transmisión de calor).

Las alternativas se han dado en función de reemplazo del quintoceno por otros productos ecológicos.

6.2.6.2 Importación

No hay ingreso directo al país. Sin embargo, se puede incluir dentro de las importaciones de PCBs o de equipos transformadores, ya citados en el capítulo de los PCBs.

6.2.7 Naftalenos clorados

Aunque han dejado de usarse, los naftalenos clorados están presentes en formulaciones de PCB y se producen de manera no intencional durante los procesos de combustión, así como en las instalaciones industriales.

Según indica la Convención, la producción intencional de este COP es prácticamente inexistente. En cuanto a la realidad local, y de acuerdo a la información disponible, no existe producción nacional intencional del compuesto en el Perú.

6.2.7.1 Uso y alternativas

Estos contaminantes se han usado históricamente como conservantes de la madera, aditivos de pinturas y aceites de motor, fluidos de intercambio térmico, disolventes para especialidades con un alto punto de ebullición, como aditivos del cárter del motor y como ingredientes de compuestos de afinación de mo-

tores, en capacitores y en el aislamiento de cables, como fluidos de galgas químico-resistentes, como selladores de instrumentos y en la descomposición del color.

La información disponible no indica la presencia de estos compuestos en procesos productivos en el Perú.

6.2.7.2 Importación

No se ha podido identificar su presencia entre los diversos artículos importados.

6.2.8 Hexaclorobutadieno

El HCBD es un compuesto alifático halogenado generado principalmente como subproducto en la fabricación de compuestos alifáticos clorados (fundamentalmente tricloroetano, y tetracloroetano y tetraclorometano). También se ha utilizado como fumigante plaguicida.

6.2.8.1 Uso y alternativas

El HCBD es un compuesto alifático halogenado que se ha utilizado en diversas aplicaciones técnicas y agrícolas, entre ellas como intermediario en la industria química. En el pasado se producía y utilizaba intencionalmente como disolvente (para caucho y otros polímeros); como "depurador" para recuperar gas con cloro o para eliminar componentes orgánicos volátiles del gas. También ha sido usado como fluido hidráulico, de transferencia de calor o transformador, en giroscopios; en la producción de barras de aluminio y de grafito, así como producto fitosanitario.

6.2.8.2 Importación

No se han identificado partidas arancelarias asociadas a HCBD, por tanto, no se dispone de datos de su posible importación.

6.3 Estrategias y plan de acción

Como resultado del primer Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (PNI-COP) del 2007, algunos contaminantes como los PCB han recibido la atención de las diferentes autoridades para diagnosticar su situación y avanzar en su eliminación. El presente estudio además incluye los nuevos COP industriales que son: hexabromobifenilo (HBB), pentaclorobenceno (PeCB), c-pentabromodifenil éter, c-octabromodifenil éter, hexabromociclododecano (HBCD), hexaclorobutadieno (HCBD), naftalenos clorados (NC), ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) y afines.

De acuerdo al inventario realizado en la primera fase de este estudio, ninguno de estos contaminantes es producido en el Perú. Sin embargo, dado que la característica principal es su propiedad anti-retardante de llamas, normalmente son aplicados en una serie de artículos y equipos domésticos, eléctricos y electrónicos, así como en equipamiento industrial, en materiales como plásticos de diversos tipos (ABS, entre otros), alfombras, aislantes plásticos en edificaciones, inclusive en naves de transporte, especialmente hasta el año 2004. Por otra parte, tampoco se han identificado ingresos directos en los registros de importación, salvo en el caso de los PFOS.

Pese a que el Perú viene aplicando la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), el nivel de seguridad y de identificación y confirmación de la composición o presencia de este nuevo grupo de COP en los residuos eléctricos es débil. Esto significa la posibilidad de generarse un riesgo a la salud ocupacional, por lo que será necesario, regular y fortalecer las técnicas de reemplazo, reciclaje y disposición final.

Según referencias del Convenio, los países productores de COP industriales y artículos que los contienen deben evitar la exportación de estos compuestos o de sus residuos a países en vías de desarrollo. Asimismo, no se garantiza la no comercialización internacional de estos productos, por lo que es primordial el establecimiento de normas, así como el fortalecimiento de capacidades para el seguimiento a lo largo de su ciclo de vida y su cuantificación. Respecto a los aparatos eléctricos domésticos y demás equipos industriales, es necesario establecer certificaciones de composición con relación a la presencia de estos contaminantes en piezas, artículos, etc., para gestionar gradualmente su eliminación.

6.3.1 Objetivos

OBJETIVO GENERAL 02

Promover la reducción del uso y consumo de bienes con presencia de COP industriales en el país.

Objetivo específico 04

Normas y documentos técnicos específicos para el control de los COP industriales a lo largo de su ciclo de vida, así

como los artículos, equipos o residuos que los contengan en el sector industrial.

Objetivo específico 05

Capacitación y sensibilización respecto a los COP industriales, dirigidos a los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.

Objetivo específico 06

Gestión ambientalmente racional de los residuos que son, contengan o estén contaminados con COP industriales o puedan generarlos en el sector industrial.

Objetivo específico 07

Fortalecimiento de las capacidades analíticas acreditadas en el país para la medición de COP industriales en el sector industrial y salud ocupacional.



6.3.2 Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico

- **Objetivo específico 04: Normas y documentos técnicos específicos para el control de los COP industriales a lo largo de su ciclo de vida, así como los artículos, equipos o residuos que los contengan en el sector industrial.**

Tabla 6-16. Objetivo específico 04: actividades e indicadores

OE.04: Normas y documentos técnicos específicos para el control de los COP industriales a lo largo de su ciclo de vida, así como los artículos, equipos o residuos que los contengan en el sector industrial.							
Indicador OE.04: Número de instrumentos técnicos normativos para el control de los COP industriales elaborados y aprobados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A4.1: Aprobación del Reglamento Técnico para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifenilos Policlorados.	Norma aprobada	Minsa - Digesa	1	0	0	0	0
A4.2 Difusión e implementación del Reglamento Técnico para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifenilos Policlorados.	Informe	Minsa - Digesa	0	1	0	0	0
A4.3: Elaboración de un inventario del uso de los COP industriales en las actividades económicas del país.	Diagnóstico	MINAM - DGCA	0	0	1	0	1
A4.4: Aprobación del marco regulatorio para la gestión de los COP industriales NO REGULADOS que contemple mecanismos para su identificación, medición, supervisión, fiscalización y sanción, así como para el fortalecimiento de capacidades analíticas de las instituciones involucradas, tomando como base normas técnicas de métodos de ensayo reconocidos, entre otros, entre otros.	Norma aprobada	MINAM - DGCA	0	1	0	0	0

A4.5: Elaboración de lineamientos de manejo ambientalmente responsable de los componentes, procedentes de la actividad de chatarreo y desmantelamiento de vehículos, que puedan contener COP.	Documento emitido	MINAM – DGRS	0	0	0	1	0
A4.6: Elaboración de una línea base sobre los vehículos en circulación con año de fabricación hasta el 2004 y evaluación de su incorporación en programas de renovación del parque automotor.	Documento	MTC – DGPRTM	0	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 05: Capacitación y sensibilización respecto a los COP industriales, dirigidos a los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.**

Tabla 6-17. Objetivo específico 05: actividades e indicadores

OE.05: Capacitación y sensibilización respecto a los COP industriales, dirigidos a los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.							
Indicador OE.05: Número de capacitaciones ejecutadas a los distintos sectores respecto a los COP industriales							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A5.1: Elaboración y ejecución de un programa de capacitaciones a las instituciones públicas involucradas con la gestión de COP industriales, así como el acompañamiento en la ejecución de programas de capacitaciones sectoriales, a ser actualizados anualmente de corresponder, dirigido a las instituciones o administrados bajo su competencia.	Capacitación	MINAM - DGCA	2	5	5	0	0

A5.2: Difusión de un catálogo de tecnologías alternativas al uso de COP industriales, sobre la base de las industrias nacionales identificadas.	Informe	MINAM - DGCA	0	0	1	0	0
---	---------	--------------	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 06: Gestión ambientalmente racional de los residuos que son, contengan o estén contaminados con COP industriales o puedan generarlos en el sector industrial.**

Tabla 6-18. Objetivo específico 06: actividades e indicadores

OE.06: Gestión ambientalmente racional de los residuos que son, contengan o estén contaminados con COP industriales o puedan generarlos en el sector industrial.							
OE.06: Número de documentos elaborados y/o acciones realizadas para la gestión ambientalmente racional de los residuos que son, contengan o estén contaminados con COP industriales o puedan generarlos.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A6.1: Elaboración de informes bienales sobre los residuos generados que son o están contaminados con COP industriales como resultado del desarrollo de actividades productivas, extractivas o de servicios.	Informe	MINAM - DGRS	0	1	0	1	0
A6.2: Elaboración de un informe que consolide la información que manejan los operadores RAEE, con énfasis en la identificación de COP industriales.	Informe	MINAM - DGRS	0	1	0	1	0
A6.3: Ejecución de un programa dirigido a los consumidores finales, con énfasis en el desarrollo de alianzas estratégicas con municipalidades, para facilitar la recolección de RAEE, prioritariamente aquellos que contengan COP.	Programa diseñado	MINAM - DGRS	0	0	1	0	0

A6.4: Desarrollo de capacitaciones anuales, a los actores involucrados en la gestión y manejo de RAEE para promover la identificación de COP industriales.	Capacitación	MINAM - DGRS	1	1	1	1	1
--	--------------	--------------	---	---	---	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Objetivo específico 07: Fortalecimiento de las capacidades analíticas acreditadas en el país para la medición de COP industriales en el sector industrial y salud ocupacional.

Tabla 6 19 Objetivo específico 07: actividades e indicadores

OE.OE.07: Fortalecimiento de las capacidades analíticas acreditadas en el país para la medición de COP industriales en el sector industrial y salud ocupacional.							
Indicador OE.07: Número de documentos que contribuyan con el fortalecimiento de las capacidades analíticas acreditadas en el país para la medición de COP industriales, elaborados.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A7.1: Desarrollo de una línea base sobre las capacidades analíticas del país, para medir COP industriales.	Documento	MINAM - DGCA	0	1	0	0	0
A7.2: Promoción de la acreditación de métodos de ensayo para la identificación y medición de COP industriales por parte de los laboratorios nacionales.	Documento	Inacal - DA	0	1	1	1	1
A7.3: Validación de pruebas para la identificación de COP o metabolitos según corresponda, en laboratorios acreditados.	Documento	Minsa-(INS-Censopas)	0	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

7. SITUACIÓN NACIONAL COP NO INTENCIONALES

7.1 Actualización del inventario inicial

La siguiente tabla presenta los COP de emisión no intencional y su alcance dentro del inventario. Es importante señalar que, debido a la ausencia de información actualizada asociada a los presentes COP, en el presente capítulo se ha utilizado como información base los antecedentes disponibles del año 2014. Para el caso de la incineración de residuos médicos abordados en el punto 7.1.1.1 literal b), la información disponible data del año 2008 por lo que se genera una brecha en cuanto a la realidad actual.



Tabla 7-1. Alcance del inventario de los COP no intencionales

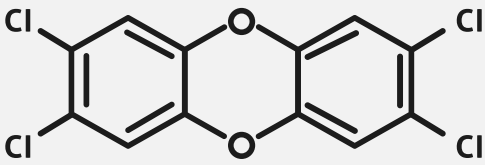
Situación	Compuesto	Alcance
Incluidos en Inventario 2003 (actualización)	Dioxinas-Policlorodibenzoparadioxinas (PCDD)	Cuantificación de emisiones
	Furanos-Policlorodibenzofuranos (PCDF)	Cuantificación de emisiones
No incluidos en inventario 2003	Hexaclorobenceno (HCB)	Identificación de fuentes potenciales
	Bifenilos policlorados (PCB)	Identificación de fuentes potenciales
Nuevos	Pentaclorobenceno (PeCB)	Identificación de fuentes potenciales
	Naftalenos clorados (NC)	Identificación de fuentes potenciales
	Hexaclorobutadieno (HCBD)	Identificación de fuentes potenciales

Fuente: Elaboración propia.

7.1.1 Dioxinas y furanos

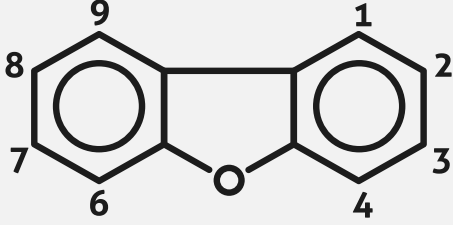
Las principales características de las dioxinas y furanos se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 7-2. Propiedades físicas y químicas de las dioxinas

Características	Descripción
Estructura	
Nombre IUPAC	2,3,7,8-tetraclorodibenzo[b,e][1,4]-dioxina
Marca registrada	Tetradióxina; tetraclorodibenzodioxina; tetraclorodibenzo-p-dioxina

CAS	1746-01-6
Fórmula química	$C_{12}H_4Cl_4O_2$

Tabla 7-3. Propiedades físicas y químicas de los furanos

Características	Descripción
Estructura	
Nombre IUPAC	Furano
Marca registrada	Furfurano, óxido de divinileno
CAS	110-00-9
Fórmula química	C_4H_4O

A continuación, se presentan las liberaciones de dioxinas y furanos (en adelante PCDD/PCDF) estimadas para Perú, tomando como año base el 2014. Para ello se ha analizado la información disponible de estos años para determinar cuál era el último año con la base de datos más completa. Se ha evidenciado que, para el año 2015 numerosos reportes y balances anuales de instituciones públicas aún no han sido publicados; si bien el año 2013 cuenta con algunas fuentes más de información (en comparación al año 2014), esta diferencia es desestimable y se le ha dado mayor importancia a contar con información más actualizada (2014-2015).

7.1.1.1 Grupo 1. Incineración de desechos

La siguiente tabla presenta las liberaciones de PCDD/PCDF estimadas para la categoría de incineración de residuos para el 2014. En el país no existe información actualizada y específica de la incineración de residuos municipales, de la fracción ligera de los residuos o de lodos de depuradora⁶, por lo que no se consideran en la cuantificación.

6. Entrevista a funcionario del Ministerio del Ambiente (junio 2016).

Tabla 7-4. Liberaciones por incineración de residuos

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual			Total g EQT/
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	
		Aire	Cenizas volantes	Cenizas fondo	
a	Incineración de desechos sólidos municipales	NA	NA	NA	NA
b	Incineración de desechos peligrosos	1,904	0,490	SF	2,394
c	Incineración de desechos médicos	ND	ND	ND	ND
d	Incineración de la fracción ligera de desechos de fragmentación	NA	NA	NA	NA
e	Incineración de lodos de depuradora	NA	NA	NA	NA
f	Incineración de desechos de madera y desechos de biomasa	ND	ND	SF	ND
g	Combustión de carcasas animales	4x10 ⁻⁴	SF	SF	ND
TOTAL		1,904	0,490	0,000	2,394

Fuente: Elaboración propia.

- No Aplica (NA): La fuente de liberación no se encuentra presente en el Perú.
- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, sin acceso a la información base para su cuantificación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

Las liberaciones por incineración de residuos ascienden a 2,394 g equivalentes tóxicos (EQT) para el año 2014.

a) Incineración de desechos peligrosos

El cálculo de la estimación de incineración de residuos peligrosos contempla la incineración anual de drogas (44,4 t) y la incineración de pirotécnicos (10 t); ambos por parte del Ministerio del Interior (Mininter). No se ha tenido acceso a la información de incineradores privados.

Tabla 7-5. Liberaciones de la subcategoría de incineración de residuos peligrosos

Fuente	Cantidad (t/a)	Clase	Factores de emisión (g de EQT/t)		Emisión	
			Aire	Cenizas volantes	Aire	Cenizas volantes
Mininter	44 400	1	35 000	9000	1,554	0,400

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por Mininter.

b) Incineración de desechos médicos

Algunos centros de salud de la Región Callao señalan que empresas privadas les brindan el servicio de incineración de residuos sólidos, más no indican la cantidad de residuos tratados. El Seguro Social de Salud de Perú (EsSALUD) contaba en el año 2008 con 46 incineradores⁷. Las solicitudes realizadas durante la realización del presente inventario, sobre la cantidad de residuos incinerados en las redes tanto del Minsa como EsSALUD no fueron respondidas.

Por su parte el Ministerio del Interior a través de la Dirección de Sanidad Policial informó que ninguno de sus establecimientos de salud a nivel nacional cuenta con incineradores para el tratamiento de residuos hospitalarios⁸.

c) Incineración de desechos de madera

De acuerdo a lo señalado por los especialistas del CITE-madera, los desechos de madera generan una gran problemática para su eliminación. En algunos casos son utilizados como fuente de energía para el secado de la madera, en otros casos son arrojados a los ríos (zona de selva), y en otros son incinerados dentro de los hornos de secado (sin fines de generación de energía). Sólo el último caso corresponde a la subcategoría presente. No se cuenta con información que permita cuantificar las liberaciones de esta fuente.

7. Boletín tecnológico de evaluación de tecnologías n.º 27 - 2008

8. Oficio n.º 3385-2017-DIRSAPOL/SEC

7.1.1.2 Grupo 2. Producción de metales ferrosos y no ferrosos

La siguiente tabla presenta las liberaciones 2014 de la producción de metales ferrosos y no ferrosos.

Tabla 7-6. Liberaciones de la producción de metales ferrosos y no ferrosos

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual					Total g EQT/a
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo	
a	Sinterización de mineral de hierro	35,963	SF	SF	SF	7,200	43,160
b	Producción de coque	0,187	0,00	SF	SF	SF	0,190
c	Plantas de producción de hierro y acero, y fundiciones	16,643	SF	SF	SF	ND	16,640
d	Producción de cobre	0,009	0,9779	SF	SF	SF	0,990
e	Producción de aluminio	ND	SF	SF	SF	ND	0,000
f	Producción de plomo	0,115	SF	SF	SF	ND	0,110
g	Producción de cinc	6,611	SF	SF	SF	1,315	7,930
h	Producción de bronce y latón	ND	SF	SF	SF	ND	0,000
i	Producción de magnesio	ND	ND	SF	SF	ND	0,000
j	Producción térmica de metales no ferrosos (ej: Ni)	ND	SF	SF	SF	SF	0,000

k	Trituradoras	ND	SF	SF	SF	ND	0,000
l	Recuperación térmica de cables y reciclado de desechos eléctricos y electrónicos	ND	SF	SF	SF	SF	0,000
TOTAL		59,529	0,978	SF	SF	8,508	69,010

Fuente: Elaboración propia a partir de las estadísticas de producción del Ministerio de Energía y Minas.

- No Aplica (NA): La fuente de liberación no se encuentra presente en el Perú.
- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

Las estimaciones realizadas para el grupo 2 no cuentan con la información a nivel de detalle requerido por el toolkit, ya que no se cuenta con el tipo de tecnología empleada por las empresas para su producción.



7.1.1.3 Grupo 3. Generación de energía y calefacción

La información empleada para el cálculo de las liberaciones producidas en la generación de energía se extrajo del balance de energía publicado por el Ministerio de Energía y Minas (Minem, 2015). Las liberaciones al aire suman 12,447 g EQT/a y a través de los residuos generan 0,998 g EQT/a, totalizando entre ambas 13,445 g EQT/a.

Tabla 7-7. Liberaciones de la generación de energía y calefacción

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual					Total g EQT/a
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo	
A	Centrales de combustibles fósiles	0,195	SF	SF	SF	0,124	0,319
B	Centrales de biomasa	0,879	SF	SF	SF	0,900	1,753
C	Combustión de biogás de relleno sanitario	0,002	SF	SF	SF	SF	0,002
D	Combustión de biomasa para calefacción y cocina doméstica	11,319	SF	SF	SF	ND	11,319
E	Calefacción doméstica con combustibles fósiles	0,052	SF	SF	SF	ND	0,052
TOTAL		12,447	SF	SF	SF	0,998	13,445

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

a) Centrales de combustibles fósiles

La categoría incluye la generación eléctrica basada en la combustión de carbón mineral, petróleo residual e industrial, gas licuado de petróleo (GLP) y diesel-DB5. En el año 2014 no hubo producción de esquistos bituminosos. La generación energética en base al carbón fue producida principalmente por una empresa de generación eléctrica, otra empresa azucarera y una tercera que pertenece al sector papelerero. En el año de estudio (2014), se incrementó en 570 MW respecto al año 2013 debido al ingreso de dos centrales a gas.

Tabla 7-8. Liberaciones de la subcategoría de centrales a combustible fósil

Fuente	Cantidad (TJ/a)	Clase	Factores de emisión (g de EQT)		Emisión	
			Aire	Residuo	Aire	Residuo
Calderas de energía co-alimentadas con combustible fósil y desechos	ND	1	35	SF	< 0,001	SF
Calderas de energía alimentadas con carbón	8.842	2	10	14	0,088	0,124
Calderas de energía alimentadas con turba	ND	3	17,5	SF	< 0,001	SF
Calderas de energía alimentadas con combustible pesado	6.104	4	2,5	SF	0,015	SF
Caldera de energía alimentadas con combustibles ligeros/gas natural	182.235	5	0,5	SF	0,091	SF

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015)

- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

b) Centrales de biomasa

La generación eléctrica en base a biomasa contiene el consumo de leña y el bagazo, siendo la energía generada por tres grandes empresas azucareras.

Tabla 7-9. Liberaciones de la subcategoría de centrales a biomasa

Fuente	Cantidad (TJ/a)	Clase	Factores de emisión (g de EQT)		Emisión	
			Aire	Residuo	Aire	Residuo
Calderas de energía alimentadas con biomasa mixta	ND	1	500	SF	ND	SF
Calderas de energía alimentadas con madera limpia	152	2	50	15	0,008	0,002
Calderas alimentadas con paja	ND	3	50	70	ND	ND
Calderas alimentadas con bagazo, cáscara de arroz, etc.	17.433	4	50	50	0,872	0,872

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

c) Combustión de biogás de rellenos sanitarios

Las liberaciones producto de la combustión de biogás de rellenos sanitarios han sido calculadas exclusivamente en base al uso para generación eléctrica dado por una empresa en Lima. Las instituciones relacionadas con la operación de lugares de disposición final de residuos fueron consultadas respecto a la cantidad de antorchas, pero no se obtuvo respuesta.

Tabla 7-10. Liberaciones de la subcategoría de combustión de biogás de rellenos sanitarios

Fuente	Cantidad (TJ/a)	Clase	Factor de emisión (g de EQT/TJ)	Emisión (g EQT/a)
				Aire
Calderas, motores/ turbinas y antorchas que queman biogás/ gas de rellenos sanitarios	299	1	8	0,002

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

d) Combustión de biomasa para calefacción y cocina doméstica

El uso de biomasa para calefacción y cocina cuantifica el uso de yareta (paja), carbón vegetal y leña. En cuanto al consumo de leña y yareta, hubo una reducción de uso debido al aumento del consumo de GLP en el sector residencial. No se ha podido determinar las liberaciones asociadas a los residuos ya que se requiere información sobre la cantidad de cenizas producto de la combustión. Para la estimación de cenizas de carbón vegetal se considera un valor promedio de 3 % de su peso (FAO), con la generación de 1890 t de cenizas.

Tabla 7-11. Liberaciones de la subcategoría de combustión de biomasa para calefacción y cocina doméstica

Fuente	Cantidad (TJ/a)	Clase	Factores de emisión (mg de EQT/TJ)		Emisión (g EQT/a)	
			Aire	Residuo	Aire	Residuo
Estufas alimentadas con paja	7701	3	450	30	3,465	ND
Estufas alimentadas con carbón vegetal	1594	4	100	0,100	0,159	0,0002
Estufas simples alimentadas con madera virgen	76 942	6	100	0,100	7,694	ND

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

e) Calefacción y cocina doméstica con combustibles fósiles

El uso de combustible fósil se centra en el consumo de carbón mineral (antracita) y gas natural y licuado. La antracita tiene un porcentaje de ceniza del 9,3 % (FAO). Con un consumo de 220 t en los sectores comercial y residencial, se estima que se generó 20,9 t de cenizas producto de su uso.



Tabla 7-12. Liberaciones de la subcategoría de combustión de fósiles para calefacción y cocina doméstica

Fuente	Cantidad (TJ/a)	Clase	Factores de emisión		Emisión (g EQT/a)	
			µg de EQT/t	ng de EQT/kg	Aire	Ceniza
			Aire	Ceniza	Aire	Ceniza
Estufas alimentadas con carbón mineral	7	3	100	5	0,001	0,0001
Estufas alimentadas con gas natural o GLP	33.542	6	1,5	SF	0,050	SF

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

7.1.1.4 Grupo 4. Producción de minerales

Las estimaciones realizadas para el grupo 4 no cuentan con la información al nivel de detalle requerido por el toolkit, ya que no se conoce el tipo de tecnología empleado por las empresas en su proceso de producción. En algunos casos, se ha podido asignar la producción a una subcategoría, ya que no está ligada al tipo de tecnología sino al insumo empleado o se sabe que el rubro no cuenta con altos estándares de producción. En el Perú no existe la producción/procesamiento de esquistos bituminosos.

Tabla 7-13. Liberaciones de la categoría de producción de minerales

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual					Total g EQT/a
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo	
a	Hornos de cemento	45,189	SF	SF	SF	SF	45,189
b	Cal	5,209	SF	SF	SF	SF	5,209
c	Ladrillos	0,414	SF	SF	0,124	0,041	0,580
d	Vidrio	0,021	SF	SF	SF	SF	0,021
e	Cerámicas	0,193	SF	SF	SF	SF	0,193
f	Mezclas asfálticas	ND	SF	SF	SF	ND	ND
g	Procesamiento de esquistos bituminosos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
g	Procesamiento de esquistos bituminosos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
TOTAL		51,026	SF	SF	0,124	0,041	51,192

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de la Producción.

- No Aplica (NA): La fuente de liberación no se encuentra presente en el Perú.
- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.5 Transporte

Las estimaciones realizadas para el grupo 5 no cuentan con la información al nivel de detalle requerido por el toolkit, ya que no se dispone de información sobre la cantidad de combustible consumido por tipo de vehículo.

Tabla 7-14. Liberaciones de la categoría de transporte

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
a	Motores de 4 tiempos	ND	SF	SF	SF	SF
b	Motores de 2 tiempos	ND	SF	SF	SF	SF
c	Motores diésel	ND	SF	SF	SF	SF
d	Motores a combustible pesado	ND	SF	SF	SF	SF
TOTAL		ND	SF	SF	SF	SF

Fuente: Elaboración propia.

- No Aplica (NA): La fuente de liberación no se encuentra presente en el Perú.
- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.6 Grupo 6. Procesos de quema a cielo abierto

Para estimar las liberaciones por quema de residuos e incendios, se han considerado las 8545 t de residuos que se disponen diariamente en los botaderos del Perú (MINAM, 2013), asumiéndose que un 20 % de los residuos son quemados en los botaderos. En las estadísticas presentadas por Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci, 2015) se señala una ocurrencia de 1182 incendios en infraestructuras, considerándose un factor de 0,5 toneladas de material incendiado en cada evento.

Tabla 7-15. Liberaciones de la categoría de quema a cielo abierto

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
A	Quema de biomasa	14,791	SF	3,029	SF	SF
B	Quema de residuos e incendios accidentales	187,372	SF	6,474	SF	SF
TOTAL		202,163	SF	9,503	SF	SF

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Indeci, Midagri y MINAM.

- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.7 Grupo 7. Producción y uso de sustancias y bienes de consumo

Las estimaciones realizadas para el grupo 7 no cuentan con la información al nivel de detalle requerido por el toolkit, ya que no se cuenta con el tipo de tecnología empleado por las empresas para su producción. En el caso de las liberaciones producto de la refinación del petróleo, se ha considerado la quema de combustible a través de las antorchas, habiéndose generado 3023 TJ producto de esta actividad (Minem, 2015).

Tabla 7-16. Liberaciones de la subcategoría de producción y uso de sustancias y bienes de consumo

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
a	Fábricas de pulpa y papel	ND	ND	SF	ND	ND
b	Productos químicos inorgánicos clorados	SF	ND	SF	SF	ND
c	Productos químicos alifáticos clorados	ND	ND	SF	ND	ND
d	Productos químicos aromáticos clorados (por t producto)	SF	SF	SF	ND	SF
e	Otros productos químicos clorados y no clorados (por tonelada de producto)	ND	ND	SF	SF	ND
f	Refinerías de petróleo	0,001	ND	SF	SF	ND
g	Plantas textiles (por t textil)	SF	SF	SF	ND	SF
h	Plantas procesadoras de cueros	SF	SF	SF	ND	SF
TOTAL		0,001	ND	SF	ND	ND

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Energía y Minas (2015).

- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.8 Grupo 8. Varios

Para la estimación de las liberaciones producto del secado de madera, los especialistas de CITE-madera estiman que entre el 25 % y el 30 % de la madera extraída es secada y se emplean combustibles no contaminados (madera y gas).

Las liberaciones generadas en los crematorios han sido calculadas en base a la información reportada por la Dirección de Salud (DISA) Sur, DISA Este de Lima y la Dirección Regional de Salud (Diresa) del Callao, totalizando 7 208 cremaciones. La producción de artículos ahumados totalizó 1849 t, según lo reportado por el Ministerio de la Producción. Para las liberaciones generadas por la actividad de limpieza en seco se han tomado los supuestos planteados en el inventario anterior (2003), asumiéndose un factor de 0,3 kg/kg de solvente empleado (percloroetileno), determinándose para el cálculo 147 t. Para la cuantificación de liberaciones por consumo de tabaco, se asumió que todo lo importado es consumido, llegándose a totalizar 127,5 millones de unidades consumidas.

Tabla 7-17. Liberaciones de la categoría misceláneos

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
a	Secado de biomasa	0,001	SF	SF	0,010	0,503
b	Crematorio	0,072	SF	SF	0	0,018
c	Ahumaderos	0,011	SF	SF	0	0,037
d	Limpieza en seco	SF	SF	SF	SF	0,440
e	Consumo de tabaco	0,00001	SF	SF	SF	0,00001
TOTAL		0,084	SF	SF	0,010	0,998

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Minsa, Produce y la Sunat.

- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.9 Grupo 9. Eliminación/ Rellenos sanitarios

Para estimar la disposición final de residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios y en botaderos se utilizó información de los Ministerios del Ambiente, de Agricultura y de Salud. Se dispusieron un total de 5 millones de toneladas en el año 2014.

Las liberaciones provenientes del tratamiento de aguas residuales y vertidos directos se obtuvieron de reportes de la OEFA y Sunass estimándose las aguas servidas tratadas y las vertidas a cuerpos de agua en 409 y 903 millones de metros cúbicos al año, respectivamente. Las liberaciones provenientes de la actividad de compostaje obedecen al cálculo efectuado en base a la información provista por el MINAM, se ha trabajado con el factor correspondiente a una recolección de materia no orgánica no segregada. En el Perú no se registra una disposición diferenciada de residuos de aceites.

Tabla 7-18. Liberaciones de la categoría de disposición final de residuos sólidos y aguas residuales

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a	g EQT/a
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
A	Rellenos sanitarios, botaderos y remoción de relleno sanitario (Landfill/Mining)	SF	3,028	SF	SF	296,245
B	Desagües cloacales y su tratamiento	SF	0,409	SF	SF	ND
C	Vertidos directos al agua	SF	4,516	SF	SF	SF
D	Compostaje	SF	SF	SF	0,024	SF
E	Disposición de desechos de aceite	SF	SF	SF	SF	SF
TOTAL		SF	7,953	SF	0,024	296,245

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de los Ministerios del Ambiente, Agricultura y Salud 2014.

7.1.1.10 Grupo 10. Sitios contaminados y puntos calientes

De acuerdo con la herramienta de estimación de PCDD y PCDF, esta categoría se creó con el fin de lograr estrategias para identificar posibles sitios que se encuentren contaminados con dioxinas y furanos no intencionales. Corresponde sólo a una lista de chequeo para identificar actividades que históricamente se hayan dado en dichos sitios, evaluar el grado del riesgo de exposición y, de ser posible, realizar un análisis en los sitios que así lo requieran.

En función a la información entregada por el Minem, Produce y MINAM, se ha definido la ocurrencia, como la existencia de algún registro formal de incidente de contaminación por algún compuesto orgánico persistente. bajo el artículo 5 del Convenio de Estocolmo.

La necesidad de evaluación ha sido definida en función a los criterios del kit de herramientas para la identificación y cuantificación de liberaciones de dioxinas, furanos y otros COP no intencionales bajo el artículo 5 del Convenio de Estocolmo.

Tabla 7-19. Sitios contaminados y puntos calientes

Categoría de fuentes	Ocurrencia	Necesidad de evaluación específica del sitio	
		Agua	Suelo
Sitios de producción de cloro	NO	NO	NO
Producción de cloroálcali	NO	SI	SI
Proceso Leblanc y producción asociada de cloro/blanquedor	NO	NO	SI
Sitios de producción de compuestos orgánicos clorados	NO	NO	NO
Sitios de producción de clorofenol	NO	SI	SI

Antiguos sitios de producción de lindano donde se reciclaron residuos de isómeros de HCH	NO	SI	SI
Antiguos sitios de producción de otras sustancias químicas sospechosas de contener PCDD/PCDF	NO	SI	SI
Sitios de producción de solventes clorados y otros "residuos de HCB"	NO	SI	SI
Antiguos sitios de producción de PCB y materiales/equipamiento conteniendo PCB	NO	SI	SI
Sitios de aplicación de plaguicidas y productos químicos que contienen PCDD / PCDF	NO	NO	SI
Sitios de manufactura y tratamiento de madera	NO	SI	SI
Fábricas textiles y de cuero	NO	SI	SI
Uso de PCB	SI	SI	SI
Uso de cloro para producción de metales y productos químicos inorgánicos	NO	SI	SI
Incineradores de residuos	SI	SI	SI
Industrias del metal	SI	SI	SI
Incendios accidentales	SI	SI	SI

Dragado de sedimentos y llanuras de inundación contaminadas	SI	SI	SI
Vertido de desechos/residuos de los grupos 1-9	SI	SI	SI
Sitios de caolin y arcilla de bola	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Minem, Produce y MINAM 2014.

7.1.1.11 Resumen de las nueve categorías

Las emisiones de dioxinas y furanos mostraron que, en el 2014, el Perú emitió un total de 655,406 g EQT por año, entre el 2014 o el 2015 siendo la Disposición / Relleno Sanitario (46,41 %) y la quema a cielo abierto (32,2 %) las mayores contribuciones. Para los cálculos respectivos se utilizó el toolkit versión 2013.

Tabla 7-20. Resumen de las liberaciones de dioxinas y furanos de las nueve categorías año base 2014

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual					
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo	Sub totales
1	Incineración de desechos	1,904	SF	SF	SF	0,490	2,394
2	Producción de metales ferrosos y no ferrosos	59,525	0,978	SF	SF	8,508	69,011
3	Generación de energía y calor	12,457	SF	SF	SF	0,998	13,455
4	Producción de productos minerales	51,026	SF	SF	0.124	0,041	51,191

5	Transporte	ND	SF	SF	SF	SF	ND
6	Procesos de quema a cielo abierto	202,163	SF	9,503	SF	SF	211,666
7	Producción productos químicos y bienes de consumo	0,001	ND	SF	1,734	ND	1,756
8	Misceláneos	0,084	SF	SF	0.010	0,998	1,092
9	Disposición / relleno sanitario	0,000	7,953	SF	0.024	296,245	304,222
1-9	Subtotales	327,798	8,931	9,503	1,892	307,280	
Total		655,406					

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos en las tablas precedentes.

- No determinado (ND): La fuente de liberación se encuentra presente en el Perú, pero no se dispone de información que permita la cuantificación de la liberación.
- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

7.1.1.12 Resultados de la comparación de los inventarios de emisiones de dioxinas y furanos del año base del 2003 y del año base 2014

El inventario de dioxinas y furanos desarrollado en el año 2006 se realizó aplicando el toolkit versión 2003. La Tabla 7 21 muestra el resumen de los resultados obtenidos empleando dicha versión del toolkit; se estimó una liberación de 424,05 g EQT para el año 2003, siendo el grupo n.º 6, Procesos de quema a cielo abierto el mayor aportante (43,1 %) de las emisiones.

Tabla 7-21. Resultados del inventario de liberaciones para el año 2003, en base al toolkit-2003

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual				
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1	Incineración de desechos	21,250	SF	SF	SF	17,291
2	Producción de metales ferrosos y no ferrosos	38,518	< 0,001	SF	SF	33,715
3	Generación de energía y calor	13,692	SF	SF	SF	50,309
4	Producción de productos minerales	0,452	SF	SF	< 0,001	0,004
5	Transporte	0,864	SF	SF	SF	SF
6	Procesos de quema a cielo abierto	117,908	SF	61,495	SF	3,435
7	Producción productos químicos y bienes de consumo	0,587	0,152	SF	< 0,001	0,130
8	Misceláneos	0,136	SF	SF	4,128	0,476
9	Disposición / relleno sanitario	< 0,001	< 0,001	SF	< 0,001	59,510
1-9	Total, por categoría	193,407	0,152	61,495	4,128	164,87
Suma total		424,052				

Fuente: Digesa- Conam-Senasa, 2006

- Sin Factor (SF): El toolkit no presenta el factor de emisión correspondiente a la subcategoría de fuente, por lo tanto, no se puede cuantificar la liberación.

Para poder comparar los resultados obtenidos en el año 2006 con los resultados del presente inventario se han recalculado las emisiones del año 2003 utilizando el toolkit en su versión 2013. La Tabla 7 22 muestra que la aplicación de los factores de emisión concebidos en el toolkit 2013, los cuales generan una disminución del valor de las emisiones de casi 15 % del valor calculado con el toolkit 2003. El grupo n.º 6 deja de ser el mayor aportante, cediendo el puesto al grupo n.º 9 Disposición / relleno sanitario (42,7 %) de las emisiones.

Tabla 7-22. Resultados del inventario de liberaciones para el año 2003, en base al toolkit-2013

Cat.	Categoría de fuentes	Liberación anual (g EQT/a)				
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1	Incineración de desechos	21,275	0	0	0	17,291
2	Producción de metales ferrosos y no ferrosos	39,429	0,192	0,000	0,000	33,908
3	Generación de energía y calor	13,691	0,000	0,000	0,000	13,455
4	Producción de productos minerales	0,662	0,000	0,000	0,062	0,025
5	Transporte	0,893	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Procesos de quema a cielo abierto	47,672	0,000	12,875	0,000	0,000
7	Producción de productos químicos y bienes de consumo	0,018	0,129	0,000	4,182	0,130
8	Misceláneos	0,136	0,000	0,000	0,004	0,652
9	Disposición / relleno sanitario	0,000	7,390	0,000	0,005	146,947
1-9	Total por categoría	123,777	7,711	12,875	4,252	212,408
	Suma total	361,023				

La Tabla 7-23 muestra la comparación de los cálculos realizados para los años 2003 y 2014 empleado el toolkit versión 2013. Se puede apreciar que casi se ha duplicado las emisiones durante el periodo evaluado.

Tabla 7-23. Variación de las liberaciones de dioxinas y furanos 2003-2014

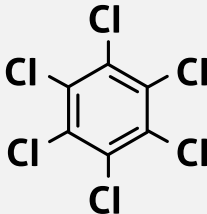
Matriz	Liberaciones (g EQT/año)		
	Inventario 2003	Inventario 2014	Variación (%)
Aire	123,777	327,798	265
Agua	7,711	8,931	116
Suelo	12,875	9,503	-74
Producto	4,252	1,892	-45
Residuo	212,408	307,280	145
Total	361,023	655,404	182

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos en el inventario 2003 y 2014.

7.1.2 Hexaclorobenceno (HCB)

El hexaclorobenceno es un organoclorado del tipo cíclico aromático de producción no intencional. Desde 1945 fue utilizado como fungicida para el tratamiento de semillas de cultivos agrícolas, y a la vez fue empleado para la fabricación de fuegos artificiales y municiones (EPA, 2015). En la actualidad su producción se encuentra prohibida. Sin embargo, la producción no intencional se localiza en la industria química y metalúrgica, en procesos de combustión e incineración de residuos, entre otros (EPA, 2015). Las principales características del HCB se describen en la siguiente tabla:

Tabla 7-24. Propiedades físicas y químicas del HCB

Características	Descripción
Estructura	

Nombre IUPAC	Hexaclorobenceno
Marca registrada	Perclorobenceno
CAS	118-74-1
Fórmula química	C ₆ Cl ₆

a) Fuentes de liberación

El hexaclorobenceno tiene como fuentes de liberación a las industrias química y metalúrgica, las actividades de incineración de residuos y la fabricación de pulpa de papel blanqueada con cloro gaseoso. Todas estas fuentes están presentes en el país, por lo tanto, se puede inferir la presencia de hexaclorobenceno, más no se cuenta con las herramientas necesarias para su cuantificación.

7.1.3 Bifenilos policlorados (PCB)

En el caso de los bifenilos policlorados, las potenciales fuentes de liberación están asociadas sobre todo a las actividades de mantenimiento de equipos contaminados con PCB o a las fugas que pudieran presentar los mismos durante su uso, almacenaje o disposición final. Debido a que se ha evidenciado la presencia de equipos contaminados en las actividades del sector eléctrico y minero, las liberaciones de PCBs son susceptibles de ocurrir si no se realiza una correcta gestión de equipos. No se ha podido realizar una estimación de liberaciones de las fuentes mencionadas ya que no se tiene acceso a la información base que permita realizar la cuantificación.

7.2 Inventario de los nuevos COP no intencionales

7.2.1 Pentaclorobenceno (PeCB)

El pentaclorobenceno ingresa al medio ambiente desde diversas fuentes como subproducto de la combustión incompleta. Entre las fuentes es posible destacar la quema de barriles de residuos domésticos, derrames, incineración de desechos municipales sólidos y transporte de larga distancia, entre otros.

Los escasos estudios relacionados con las fuentes de liberaciones de PeCB imposibilitan la creación de un toolkit el cual cuantifique emisiones y tendencias tanto a nivel mundial y nacional (PNUMA, 2008).

Su presencia está ligada a impurezas de los PCB, y como subproducto de quemaduras e intermedio en la producción de quintono, el cual ha dejado de efectuarse; como subproducto al igual que cualquier otro compuesto organoclorado podría estar contenido como impureza o como anti-retardante de llama, lo cual requiere de una infraestructura analítica muy fina para su identificación y detección, la cual si bien se encuentra en el Perú, es compartida con otros organismos del Estado, impidiendo su utilización al 100 % para estos fines.

7.2.2 Naftalenos clorados (NC)

Los naftalenos clorados tienen como fuente de liberación la industria metalúrgica secundaria no ferrosa y la afinación de aluminio. La poca cantidad de estudios relacionados con las liberaciones de NC imposibilitan la creación de una herramienta que cuantifique emisiones y tendencias tanto a nivel mundial y nacional (PNUMA, 2008). Debido a lo anterior, la cantidad de emisiones de naftalenos clorados liberados no intencionalmente no se ha podido estimar.

De acuerdo al Perfil de Riesgo de los Naftalenos Clorados del Convenio de Estocolmo (2009), los PCB comerciales también contenían vestigios de naftalenos clorados (0,01–0,09 %). Si se cuantificase el contenido de PCB en RAEE podría estimarse la cantidad de naftalenos en estos residuos en base a esta relación.

7.3 Estrategias y plan de acción

En el país no hay normativa respecto a las emisiones de dioxinas y furanos, ni tampoco para la emisión del hexaclorobenceno, pentaclorobenceno, bifenilos policlorados y naftaleno policlorados que se pudieran generar desde las diversas actividades económicas, de forma no intencional.

El Perú experimenta una etapa de crecimiento económico, pero también es indudable que el crecimiento demográfico actual ha significado el aumento en la generación de residuos municipales. En este sentido, menos del 40 % de la basura doméstica y urbana es dispuesta en los rellenos sanitarios, siendo el resto arrojado a vertederos clandestinos, botaderos o en las calles de los distritos⁹.

De acuerdo al cálculo de emisiones de COP no intencionales al 2015, basado en el toolkit del Convenio de Estocolmo, se han identificado la quema a cielo abierto de residuos y las emisiones industriales como las principales fuentes de generación de estos contaminantes en el país. Es importante identificar y cuantificar estas posibles emisiones, así como establecer la normatividad necesaria para su control y promover la aplicación MTD (Mejores Técnicas Disponibles) y MPA (Mejores Prácticas Ambientales).

9. Fuente: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4AC030333DC45B3B05257F8E-00020B2A/\\$FILE/Estad%C3%ADstica-ambiental.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4AC030333DC45B3B05257F8E-00020B2A/$FILE/Estad%C3%ADstica-ambiental.pdf)

7.3.1 Objetivos

OBJETIVO GENERAL 03

Reducir la liberación de COP no intencionales en los sectores productivos y de servicios del país.

Objetivo específico 08

Desarrollo de instrumentos técnicos normativos para fortalecer el control y reducción de las liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, agrario e industrial.

Objetivo específico 09

Actualización del inventario nacional de COP no intencionales para el desarrollo de acciones eficaces que contribuyan a la disminución de liberaciones de dichos COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.

7.3.2 Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico

- **Objetivo específico 08: Desarrollo de instrumentos técnicos normativos para fortalecer el control y reducción de las liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, agrario e industrial.**



Tabla 7-25. Objetivo específico 08: actividades e indicadores

OE.08: Desarrollo de instrumentos técnicos normativos para fortalecer el control y reducción de las liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, agrario e industrial.							
Indicador OE.08: Número de documentos que promuevan el control y/o reducción de las liberaciones de COP no intencionales, elaborados y aprobados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A8.1: Establecimiento de disposiciones para el control de la quema a cielo abierto de biomasa, diferente de residuo, en los instrumentos de gestión ambiental de las actividades agrícolas de competencia del sector.	Documento	Midagri - DGAAA	0	0	0	1	0
A8.2: Identificación y difusión de mejores prácticas para reducir liberaciones de COP no intencionales, considerando las fuentes nacionales identificadas.	Documento	MINAM - DGCA	0	1	0	1	0
A8.3: Revisión y actualización del marco legal sobre cementerios, a fin de contemplar un reporte anual sobre cremaciones por parte de los crematorios que contribuya a la determinación de liberaciones de COP no intencionales.	Norma aprobada	Minsa - Digesa	0	0	0	0	1

A8.4: Elaboración de un reporte anual sobre incineraciones de residuos provenientes de establecimientos de salud, servicios médicos de apoyo y centros de investigación.	Reporte	Minsa - Digesa	0	0	1	1	1
A8.5: Elaboración de un reporte de la cantidad de compostaje producido a fin de que permita proveer información asertiva para el cálculo de dioxinas y furanos.	Informe	MINAM - DGRS	0	0	1	0	1
A8.6: Elaboración y/o actualización de al menos una guía para las actividades de reutilización y reciclaje de RAEE, considerando la prevención de liberaciones de COP no intencionales.	Documento	MINAM - DGRS	0	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

- Objetivo específico 09: Actualización del inventario nacional de COP no intencionales para el desarrollo de acciones eficaces que contribuyan a la disminución de liberaciones de dichos COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.

Tabla 7-26 Objetivo específico 09: actividades e indicadores

OE.09: Actualización del inventario nacional de COP no intencionales para el desarrollo de acciones eficaces que contribuyan a la disminución de liberaciones de dichos COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.							
Indicador OE.09: Número de documentos que contribuyan a la actualización del inventario nacional de COP no intencionales, elaborados y publicados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A9.1: Elaboración de lineamientos para el cálculo de liberaciones de COP no intencionales.	Documento	MINAM - DGCA	0	0	0	1	0
A9.2: Publicación del inventario nacional de COP no intencionales, actualizado.	Documento	MINAM - DGCA	0	0	0	0	1

Fuente: Elaboración propia.



8. ACCIONES TRANSVERSALES PARA LA APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO

8.1 Estrategias y plan de acción

En el desarrollo del presente estudio, se identificó la necesidad de ejecutar acciones adicionales a los planes de acción y estrategias descritas en los capítulos anteriores que abordan a los COP Plaguicidas, COP Industriales y COP No intencionales, los cuales contribuirán a optimizar la aplicación del Convenio de Estocolmo a fin de proteger la salud humana y medio ambiente de los efectos nocivos de los Compuestos Orgánicos Persistentes.

8.1.1 Objetivos

OBJETIVO GENERAL 04

Optimizar la aplicación del Convenio de Estocolmo en las entidades públicas.

Objetivo específico 10

Documentos y acciones que permitan la reducción de riesgos a la salud humana y el ambiente por exposición a los COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial, así como en las poblaciones vulnerables.

Objetivo específico 11

Marco normativo y acciones conducentes al fortalecimiento del proceso de reporte en el RETC para contar con información puntual sobre liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.

Objetivo específico 12

Estrategia de comunicación asertiva y de sensibilización a la población en general sobre los riesgos asociados a los COP.

Objetivo específico 13

Reporte oportuno sobre la implementación del Convenio de Estocolmo a la Secretaría del Convenio en cumplimiento de las obligaciones como país

8.1.2 Actividades, logros esperados e indicadores por objetivo específico

- **Objetivo específico 10: Documentos y acciones que permitan la reducción de riesgos a la salud humana y el ambiente por exposición a los COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial, así como en las poblaciones vulnerables.**



Tabla 8-1. Objetivo específico 10: actividades e indicadores

OE.10: Documentos y acciones que permitan la reducción de riesgos a la salud humana y el ambiente por exposición a los COP, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial, así como en las poblaciones vulnerables.							
Indicador OE.10: Número de documentos y/o actividades que promuevan la reducción de los riesgos a la salud humana y el ambiente por exposición a los COP, elaborados, aprobados y/o ejecutados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A10.1: Aprobación de un programa nacional, con acciones y cronograma específico, para lograr la eliminación de manera ambientalmente racional de las existencias de COP en el territorio nacional.	Programa diseñado	MINAM – DGCA	0	0	1	0	0
A10.2: Elaboración de la base de datos sobre potenciales sitios contaminados y/o sitios contaminados con bifenilos policlorados (PCB) y demás COP en el Perú, en el marco de las competencias de las instituciones involucradas.	Documento	MINAM – DGCA	1	1	1	1	1
A10.3 Realización de curso auto formativo de cuidado en manejo de sustancias COP y como identificar si se encuentra expuesto.	Curso	Minsa-(INS-Censopas)	0	1	0	0	0
A10.4 Promoción de acciones de prevención de afectación en la vida y salud de las mujeres y poblaciones vulnerables, que se encuentran en riesgo por la presencia de COP.	Documento	MIMP-DGPDV	0	0	1	0	1

Fuente: Elaboración propia.

- **Objetivo específico 11:** Marco normativo y acciones conducentes al fortalecimiento del proceso de reporte en el RETC para contar con información puntual sobre liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.

Tabla 8-2. Objetivo específico 11: actividades e indicadores

OE.11: Marco normativo y acciones conducentes al fortalecimiento del proceso de reporte en el RETC para contar con información puntual sobre liberaciones de COP no intencionales, en los sectores salud, minero, eléctrico, agrario, transporte e industrial.							
Indicador OE.11: Número de documentos y/o de capacitaciones para el reporte del RETC aprobados y/o ejecutados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A11.1: Aprobación del marco normativo nacional para asegurar el reporte de información en el RETC.	Norma aprobada	MINAM - DGCA	0	0	1	0	0
A11.2: Implementación de acciones de capacitación a los generadores potenciales de liberaciones de COP para calcular y reportar en el RETC.	Capacitación	MINAM - DGCA	0	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

- **Objetivo específico 12: Estrategia de comunicación asertiva y de sensibilización a la población en general sobre los riesgos asociados a los COP.**

Tabla 8-3. Objetivo específico 12: actividades e indicadores

OE.12: Estrategia de comunicación asertiva y de sensibilización a la población en general sobre los riesgos asociados a los COP.							
Indicador OE.12: Número de documentos dirigidos a comunicar y sensibilizar a la población en general sobre los riesgos a la salud y al ambiente asociados a los COP, elaborados, difundidos y ejecutados según corresponda.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A12.1: Promoción de acciones de difusión sobre los riesgos y daños a la salud y al ambiente de los COP en el marco de la Política Nacional de Educación Ambiental y el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (Planea).	Documento	Minedu - DIGEBR	0	1	0	1	0
A12.2: Elaboración y ejecución de una estrategia de comunicación de riesgos y daños a la salud y al ambiente por exposición a COP, que contemple actividades específicas y recursos comunicacionales de difusión masiva.	Documento	MINAM - DGCA	0	1	1	1	0
A12.3: Difusión a través del Sinia de la información relevante de los resultados de la ejecución del presente Plan Nacional.	Documento	MINAM - DGE CIA	0	1	1	1	1

Fuente: Elaboración propia

- **Objetivo específico 13: Reporte oportuno sobre la implementación del Convenio de Estocolmo a la Secretaría del Convenio en cumplimiento de las obligaciones como país.**

Tabla 8-4. Objetivo específico 13: actividades e indicadores

OE.13: Reporte oportuno sobre la implementación del Convenio de Estocolmo a la Secretaría del Convenio en cumplimiento de las obligaciones como país.							
Indicador OE.13: Número de documentos dirigidos a reportar oportunamente la implementación del Convenio de Estocolmo a la Secretaría del Convenio, elaborados.							
Actividades	Unidad de medida-UM	Institución responsable	Año de logro esperado				
			2021	2022	2023	2024	2025
A13.1: Elaboración de informes de seguimiento anual sobre la implementación del Convenio de Estocolmo en el país	Informe	MINAM - DGCA	1	1	1	1	1
A13.2: Elaboración y envío del quinto informe nacional a la Secretaría del Convenio de Estocolmo, y preparación del sexto informe nacional.	Documento	MINAM - DGCA	0	1	0	0	1

Fuente: Elaboración propia.

9. IMPLEMENTACIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Para la implementación del PNAA-COP se han identificado a instituciones responsables e instituciones participantes para cada una de las actividades según los objetivos específicos identificados.

La implementación del PNAA-COP estará a cargo de las instituciones responsables, las que podrán solicitar el apoyo de las respectivas instituciones participantes.

Por institución responsable se entiende a la entidad pública que elabora, conduce, aprueba y reporta el cumplimiento de la actividad del plan; y por institución participante, a la entidad pública que brinda información y colabora en el marco de sus competencias. El seguimiento y monitoreo del plan estará a cargo del Ministerio del Ambiente, a través de la Dirección General de Calidad Ambiental, la que podrá requerir información a las instituciones comprendidas en el PNAA-COP. La modalidad del reporte que contiene la información requerida será previamente coordinada con los sectores.

Para el seguimiento se tomará en cuenta los indicadores planteados para cada actividad a desarrollar. Este proceso de seguimiento y monitoreo deberá hacer uso de los medios necesarios para fortalecer el involucramiento de las instituciones y organizaciones que conforman el Grupo Técnico de Sustancias Químicas cuya secretaría recae en el Ministerio del Ambiente.

10. MOVILIZACIÓN DE RECURSOS

El artículo 13 del Convenio de Estocolmo estipula que cada Parte se compromete a proporcionar, dentro de sus posibilidades, apoyo financiero e incentivos para las actividades nacionales destinadas a lograr el objetivo del presente Convenio, de conformidad con sus planes, prioridades y programas nacionales. Concretamente, el párrafo 2 del artículo 13 establece que las Partes que son países desarrollados proporcionarán recursos financieros nuevos y adicionales para que las Partes que son países en desarrollo y las Partes con economías en transición puedan sufragar los costos adicionales necesarios para aplicar medidas que cumplan sus obligaciones en virtud del Convenio.

De acuerdo a la Guidance and consolidated additional guidance to the financial mechanism, se establecen las actividades que son elegibles para el financiamiento y que buscan cumplir los objetivos de la Convención. Asimismo, debe darse prioridad al financiamiento de actividades que permitan a las Partes cumplir con las obligaciones del Convenio.

En este sentido, el Perú podrá reportar la prioridad para el financiamiento de las actividades identificadas en el presente PNAA-COP. Para este financiamiento, la estructura institucional del Global Environmental Facility, se identifica como la principal entidad de acuerdo a las operaciones del mecanismo financiero del artículo 13 de la Convención; sin embargo, siempre la obtención de esos recursos deberá contar con un co-financiamiento o inversión de recursos nacionales.

Por otra parte, a nivel nacional las instituciones responsables e instituciones participantes responsables de la ejecución de las diversas actividades del Plan deberán

contar con la previsión de recursos suficientes para cumplir los mandatos del PNAA-COP, junto con ello se recomienda establecer un compromiso a nivel nacional para mantener un control de aquellos COP que aún se utilizan, de modo de ir paulatinamente restringiendo su uso y eliminando sus existencias. Para ello, deberán incluir en sus Planes Operativos Institucionales, los recursos necesarios que servirán para ejecución directa de estas acciones, facilitando las instancias de coordinación a nivel regional y local.



11. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

La actualización del PNAA-COP ha generado cuatro Planes o Ejes de Acción correspondientes a: COP plaguicidas y de otros usos (domésticos, de salud, veterinarios, de preservación de maderas, etc.), COP industriales (equipos con contenido de COP, materiales plásticos retardantes de llama, incluye PCBs), COP no intencionales (dioxinas y furanos y nuevos COP), y Acciones transversales para la aplicación del Convenio de Estocolmo. Cada Eje se ha enmarcado con un objetivo general y objetivos específicos con sus indicadores de medición correspondientes.

COP Plaguicidas

En el caso del grupo plaguicidas, la intención es eliminar las existencias halladas en el sector salud. Sin embargo, urge la necesidad de monitorear no solo el sector salud sino también el agrícola por los posibles ingresos ilegales al país. Si bien casi la totalidad de plaguicidas

cuenta con prohibición de importación, el pentaclorobenceno aún no ha sido prohibido. En este sentido, es importante fortalecer la capacidad de gestión de los funcionarios y técnicos de los diferentes sectores, como Sunat (aduanas), MTC, PNP, Senasa, Digesa, que son actores claves en la vigilancia de estos tipos de contaminantes. La articulación de lazos entre estos actores permitirá que se optimicen estas actividades.

COP Industriales

Respecto al grupo de los COP industriales, el país ha logrado cierto avance con la ejecución de dos proyectos importantes relacionados con el manejo y disposición ambientalmente racional de PCB y mejores prácticas para el manejo de los PCB en el sector minero, los cuales han motivado el planteamiento de lineamientos específicos para su gestión operativa. Asimismo, ha generado guías metodológicas para la correcta gestión

ambiental de los PCB en el sector eléctrico. Sin embargo, en la actualidad, ningún COP industrial ha sido prohibido en el Perú. Por otro lado, los nuevos COP implican un riesgo significativo a causa de su presencia en casi todos los aparatos y equipos eléctricos y electrónicos, en naves de transporte, en algunos plásticos (ABS), en paredes de edificaciones, en textilera y películas fotográficas; y si bien según el Convenio casi todos los países productores y comercializadores de estos productos dejaron de utilizarlos en el 2004, no significa que en nuestro país no se haya seguido importando, o que aun en los hogares se cuente con equipos contaminados. La tarea de implementar su eliminación gradual requiere incorporar en el sistema de importación certificaciones de contenido de estos contaminantes, además de fortalecer el proceso de gestión de los RAEE para que desmantelen las partes contaminantes de los aparatos reciclados evitando nuevos focos de contaminación.

En este sentido, es importante identificar las existencias y darles una disposición final de acuerdo a las recomendaciones del Convenio, aplicando las mejores prácticas ambientales y tecnologías disponibles.

El fortalecimiento de capacidades no solo comprende la sensibilización y capacitación de los principales actores de gestión, sino también concierne a la infraestructura analítica que tiene el país; anteriormente se han hecho esfuerzos por potenciar y acreditar los laboratorios de la Digesa y Senasa, y se han logrado ciertos avances; sin embargo, estos no han sido sustanciales. Es importante continuar con estos esfuerzos de modo de robustecer las capacidades técnicas en la detección y control de los COP in-

dustriales, así como del personal a cargo de estas tareas.

Los proyectos de investigación también son relevantes si se quiere establecer políticas de cambio de tecnología. Por este motivo, los centros de investigación juegan un rol importante en este contexto. Asimismo, es importante canalizar las ayudas de manera efectiva y acreditar por medio del MINAM a aquellos proyectos orientados a estudios de los COP y a su eliminación.

COP No Intencionales

Referente al grupo de los COP no intencionales, las dioxinas y furanos se posicionan como las de mayor relevancia. Estos se generan en el país principalmente por la quema a cielo abierto de residuos sólidos en botaderos clandestinos, pero además existe un aporte no menor asociado a la emisión procedente de este tipo de residuos al ser dispuestos en rellenos sanitarios. En ese sentido, es necesario incidir en la aplicación de la normativa que prohíbe la quema clandestina de residuos sólidos, pero al mismo tiempo, es necesario plantear acciones complementarias por los sectores involucrados, que incluyen a los gobiernos regionales y municipales, que apunten a la actualización de la información existente, entre otros objetivos.

Se requiere entonces de un mecanismo fluido, cooperante y sinérgico, que supere las limitaciones unilaterales. La Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, junto con los actores involucrados, serán los encargados de fijar el rumbo a la descontaminación del ambiente y a la protección de la salud humana, conforme se establece en el Convenio de Estocolmo.

Acciones transversales para la aplicación del Convenio de Estocolmo

Optimizar el cumplimiento de las actividades descritas en cada uno de los planes o ejes de acción para COP Industriales, COP Plaguicidas y COP No Intencionales, demanda un mayor involucramiento de las autoridades sectoriales y demás partes interesadas; por lo cual, se ha identificado la necesidad de ejecutar acciones transversales orientadas a la elaboración de instrumentos técnicos y legales para la reducción de los riesgos a la salud humana y el ambiente de los efectos nocivos de los COP, así como el diseño de estrategias de comunicación y sensibilización a la población en general sobre tales riesgos; además de acciones para impulsar el reporte en el RETC y cumplir con los reportes de aplicación del convenio en el país.



12.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES CONSULTADAS

Banco Central de Reserva del Perú. (s.f.). Estadísticas.bcrp. [Web]. Recuperado de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/pbi-por-sectores>.

Banco Mundial. (s.f.). Bancomundial. [Web]. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview>

BBVA Research. (2010). Bbvaresearch. [Web]. Recuperado de <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/situacion-automotriz-peru-2010/>

Cabello, T. R.; Sanchez, G. (2006). Residuos de contaminantes orgánicos persistentes (COP) en áreas costeras del mar peruano: Callao y Pisco Paracas 2005. Lima: Instituto del Mar del Perú.

Calva, L.; Tores, M. (diciembre, 1998). Plaguicidas organoclorados. Plaguicidas organoclorados, 1(1). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/333732372_Plaguicidas_Organoclorados

Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. (2017). Tendencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP), Perú 2015-2017. Lima: CDC.

Convenio de Basilea. (2003). Manual de capacitación. Reparación de un plan nacional de manejo ambientalmente adecuado de los bifenilos policlorados (PCB) y de equipos contaminados con PCB. Suiza: BC

Convenio de Basilea. (2013). BC-11/3: Directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en hexabromociclododecano, que los contengan o estén contaminados con él. Nota de la Secretaría. Ginebra: BC.

Convenio de Basilea. (2014). Directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en éter de hexabromodifenilo, éter de heptabromodifenilo, éter de tetrabromodifenilo y éter de pentabromodifenilo, que los contengan o estén contaminados con ellos. Ginebra: BC.

Convenio de Basilea. (2014). Lineamientos para el manejo apropiado de residuos organoclorados. Draft updated general technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants. Ginebra: BC.

Convenio de Basilea. (s.f.). Basel. [Web]. Recuperado de <http://www.basel.int/Implementation/POPsWastes/TechnicalGuidelines/tabid/5052/Default.aspx>

Convenio de Estocolmo. (2005). Examen de los productos químicos que se propone incluir en los anexos A, B y C del Convenio: Hexabromobifenilo. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2006). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su segunda reunión. Perfil de riesgos del éter de pentabromodifenilo. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2007). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Perfil de riesgo del pentaclorobenceno. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2007). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Perfil de riesgo del alfa hexaclorociclohexano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2007). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Perfil de riesgo del alfa beta-hexaclorociclohexano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2007). Informe del Comité de Examen de los contaminantes orgánicos persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2007). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Adición. Perfil de riesgos del éter de octabromodifenilo comercial. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2008). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor de su cuarta reunión. Evaluación de la gestión de riesgos para el éter de octabromodifenilo de calidad comercial. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2008). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su cuarta reunión. Evaluación de la gestión de riesgos sobre el alfa hexaclorociclohexano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2009). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su quinta reunión. Perfil de riesgos del endosulfán. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2010). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su sexta reunión. Perfil de riesgos sobre el hexabromociclododecano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2010). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su sexta reunión. Perfil de riesgos del endosulfán. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2011). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su séptima reunión. Evaluación de la gestión de los riesgos sobre el hexabromociclododecano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2012). Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su octava Reunión. Adición a la evaluación de la gestión de los riesgos sobre el Hexabromociclododecano. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2012). Draft: Orientaciones para las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales para el uso del ácido sulfónico perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines incluidas en la lista del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Ginebra: SC.

Convenio de Estocolmo. (2013). Chm.pops.int. [Web]. Recuperado de <http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC9/Documents/tabid/3281/Default.aspx>

Convenio de Estocolmo. (2014). Chm.pops.int. [Web]. Recuperado de http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/Publication_Stockholm%20Convention%20POPs%20phase-out%20and%20alternatives.pdf

Convenio de Estocolmo. (s.f.). Chm.pops.int. [Web]. Recuperado de <http://chm.pops.int>.

Convenio de Estocolmo. (s.f.). chm.pops.int. [Web]. Recuperado de <http://chm.pops.int/Default.aspx?tabid=666>

Convenio de Estocolmo. (s.f.). chm.pops.int. [Web]. Recuperado de <http://chm.pops.int/Countries/NationalReports/SecondRoundofPartyReports/tabid/1315/Default.aspx>.

Convenio de Estocolmo. (s.f.). chm.pops.int. [Web]. Recuperado de <http://chm.pops.int/Countries/NationalReports/ThirdRoundPartyReports/tabid/4470/Default.aspx>

Convenio de Estocolmo. (s.f.). Toolkit for Identification and Quantification of Releases of Dioxins, Furans and Other Unintentional POPs. [Web]. Recuperado de <http://toolkit.pops.int/>

Convenio de Rotterdam. (s.f.). Pic.int. [Web]. Recuperado de <http://www.pic.int/Default.aspx?tabid=2415>

Coronel, J. Graefling, W. (2002). Evaluación y manejo ambiental de una planta recicladora de plomo. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Recuperado de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3213>

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria. (2010). Norma Técnica de Salud para la Implementación de la Vigilancia y Control del Aedes Aegypti, Vector del Dengue en el Territorio Nacional. Lima: Digesa.

Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. (2012). Línea base para estudio sobre la industria forestal maderera en el Perú. Informe de Resultados para Cuantificación de Parque Industrial. Lima: Serfor.

Gamboa, N. (s.f.). Pucp. [Web]. Recuperado de <https://investigacion.pucp.edu.pe/mes-investigacion/investigacion/uso-de-muestreadores-atmosfericos-pasivos-en-america-del-sur-un-balance-entre-fuentes-globales-y-locales-de-contaminantes-organicos-persistentes-cops/>

Grupo Banco Mundial. (2017). Marco de alianza con el Perú 2017 – 2021. Washington D.C: GBM.

Instituto de Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones. Orientaciones sobre las mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales para el reciclaje y eliminación de artículos que contienen éteres de difenilopolibromado (PBDE) enunciados en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Ginebra: Unitar.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). Inei. [Web]. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>

Instituto Nacional de Salud. (2014). Logros Institucionales 2012-2014. Lima: INS.

International Programme on Chemical Safety. (s.f.). Inchem. [Web]. Recuperado de <http://www.inchem.org/documents/pims/chemical/pim573.htm#SectionTitle:1.3>

International union of pure and applied chemistry. (s.f.). Sitem. [Web]. Recuperado de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/134.htm>

International union of pure and applied chemistry. (s.f.). Sitem. [Web]. Recuperado de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/266.htm>.

International union of pure and applied chemistry. (s.f.). Sitem. [Web]. Recuperado de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/378.htm>

International union of pure and applied chemistry. (s.f.). Sitem. [Web]. Recuperado de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/380.htm>.

International union of pure and applied chemistry. (s.f.). Sitem. [Web]. Recuperado de <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/1294.htm>.

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2008). Diagnóstico del manejo de los residuos electrónicos en el Perú. Recuperado de http://raee-peru.pe/antiguo/pdf/Diagnostico_del_manejo_de_e-waste_version_final_2008.pdf

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2011). Proyecto RAEE Perú. Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Arequipa. Recuperado de https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/120228_Diagnostico_RAEE_Arequipa_2011.pdf

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2012). Diagnóstico del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Chiclayo. Recuperado de https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/Diagnostico_RAEE_Chiclayo_2012.pdf

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2012). Gestión de RAEE en el Perú, Diagnóstico de electrodomésticos (Neveras, lavadoras y televisores). Recuperado de [https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/IPES-Empa\(2012\)_Diagnostico_Electrodomesticos.pdf](https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/IPES-Empa(2012)_Diagnostico_Electrodomesticos.pdf)

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2014). Diagnóstico situacional del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la ciudad de Cusco. Recuperado de https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/diagnostico_raee_cusco_2014.pdf.

IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. (2014). Diagnóstico situacional del manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en la ciudad de Piura. Recuperado de https://raee-peru.pe/antiguo/pdf/diagnostico_raee_piura_2014.pdf

Japan Environmental Storage & Safety Corporation. (s.f.). Jesconet. [Web]. Recuperado en <http://www.jesconet.co.jp/eg/pcb/pcb.html>

Larios, F. (1987). Fundamentos y componentes del manejo integrado de plagas. Artículos selectos del curso Filosofía y Componentes del manejo integrado de plagas. Recuperado de <http://www.sidalc.net/repdoc/A6830e/A6830e.pdf>

Mendoza, M. (2012). Diagnóstico sobre el manejo de PCB en el sector minero y empresas proveedoras de servicios. Lima: Proyecto CRBAS – FMAM/PNUMA

Mendoza, M. (2013). Encuesta de laboratorios para muestreo y análisis de PCB en los países de Chile y Perú. Recuperado de <https://studylib.es/doc/7709068/encuesta-de-laboratorios-para-muestreo-y-an%C3%A1lisis-de-pcb-en>

Mendoza, M. (2013). Estrategia para la Gestión Ambientalmente Racional de PCB en el Perú, consideraciones ambientales y tecnológicas. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperada de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5454>

Mendoza, M. (2014). Bcrc-argentina. [Web]. Recuperado de <https://bcrc-argentina.net.ar/pcb-2/>

Mendoza, M. (2014). Estrategia para la gestión ambientalmente racional de Bifenilos Policlorados (PCB) en el Perú, consideraciones ambientales y tecnológicas. Tesis de Magister. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5454>

Ministerio de Agricultura. (12 de setiembre de 1991). Decreto Supremo n.º 037-91-AG. Precisan que lo dispuesto en el Art. 1 del D.S. N° 027-91-AG no comprende a los Plaguicidas Organoclorados. Lima. Recuperado de <http://faolex.fao.org/docs/texts/per23722.doc>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2013). Caña de azúcar: Principales aspectos de la Cadena Agroproductiva. Lima: Midagri.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). Cuantificación y análisis de la deforestación en la amazonía peruana en el periodo 2010-2011-2013-2014. Lima: Midagri.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2015). Mapa estandarizado de cambio de la cobertura de bosque por deforestación. Lima: Midagri.

Ministerio de Energía y Minas. (12 de noviembre de 2014). Decreto Supremo n.º040-2014-EM. Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero. Lima. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-proteccion-gestion-ambiental-las-actividades-explotacion>

Ministerio de Energía y Minas. (2013). Balance nacional de energía 2013. Minem. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=12&idPublicacion=510

Ministerio de Energía y Minas. (2015). Anuario ejecutivo de electricidad 2015. Lima: Minem.

Ministerio de Energía y Minas. (2015). Evolución de indicadores del sector eléctrico 1995-2015. Lima: Minem.

Ministerio de Energía y Minas. (2017). Reporte Anual de Gases de Efecto Invernadero del sector Energía del año 2014 - Categorías: Combustión Estacionaria y Emisiones Fugitivas. Lima: Minem.

Ministerio de la Producción. (2014). Anuario estadístico industrial Mipyme y comercio interno 2014. Lima: Produce.

Ministerio de Salud. (13 de julio del 2016). Resolución ministerial n.º490-2016/MINSA. Disponen la prepublicación del proyecto de decreto supremo que aprueba el Reglamento para la Gestión Sanitaria y Ambiental de los Bifenilos Policlorados en el portal institucional del Ministerio de Salud. Lima. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/disponen-la-prepublicacion-del-proyecto-de-decreto-supremo-q-resolucion-ministerial-no-490-2016minsa-1404220-1/>

Ministerio de Salud. (2008). Norma técnica de salud para la implementación del sistema de vigilancia de la resistencia de los vectores a los insecticidas de uso en salud pública. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (2011). Perfil nacional de sustancias químicas Perú 2010. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (2013). Informe final del programa de implementación de contaminantes orgánicos persistentes - COP en leche materna y aire en el Perú. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (2013). Informe final del programa de implementación de contaminantes orgánicos persistentes en leche materna y aire en el Perú. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (2013). Situación epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en Perú, 2012. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos del Instituto Nacional de Rehabilitación "Dra. Adriana Rebaza Flores" Amistad Perú-Japón. Lima: Minsa.

Ministerio de Salud. (s.f.). Thegef. [Web]. Recuperado de <https://www.thegef.org/project/environmentally-sound-management-and-disposal-pcbs-0>

Ministerio del Ambiente. (2009). Mapa de deforestación de la Amazonía peruana 2000. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2010). El Perú y el cambio climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2010). Evaluación de la Infraestructura Nacional Relevante para el Diseño e implementación de un Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes en Perú con énfasis en COP. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2011). La desertificación en el Perú: cuarta comunicación nacional del Perú a la convención de lucha contra la desertificación y la sequía. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2013). Programa para el apoyo a las acciones de mitigación dentro del sector de manejo de residuos sólidos en el Perú. Informe del diagnóstico de los residuos sólidos en el Perú. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2014). Gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Lima: MINAM

Ministerio del Ambiente. (2014). Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes RETC - Perú. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2014). Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2015). Inventario nacional de gases de efecto invernadero 2012. Recuperado de <https://infocarbono.minam.gob.pe/inventarios-nacionales-gei/inventario-nacional-de-gases-efectos-invernaderos-2010-2/>

Ministerio del Ambiente. (2015). Presentación de Perú de un nivel de referencia de emisiones forestales (NREF) para reducir las emisiones por deforestación en la amazonía peruana. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2016). El Perú y el cambio climático. Tercera comunicación nacional del Perú a la convención marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2016). Hacia una gestión integral de las sustancias químicas, materiales y residuos peligrosos. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2016). Minam. [Web]. Recuperado de <https://www.minam.gob.pe/ambienteenaccion/2016/07/20/participa-de-las-nuevas-intervenciones-de-tecnorecicla-raee-2016-en-todo-el-peru/>

Ministerio del Ambiente. (2016). Procedimiento de manejo de PCB durante mantenimiento de equipos. Lima: MINAM.

Ministerio del Ambiente. (2016). Procedimiento de manejo de pcs durante el mantenimiento de equipos. Lima: MINAM.

National Institute of Standards and Technology (s.f.). Nist. [Web]. Recuperado de <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=309-00-2&Units=SI>

National Institute of Standards and Technology (s.f.). Nist. [Web]. Recuperado de <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=50-29-3&Units=SI>

Neupert, D. (2002). La hora de la limpieza. Transformadores con PCB, amenaza medioambiental y oportunidad comercial, 1(1). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=256994>

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). Fiscalización ambiental en aguas residuales. Lima: OEFA.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (s.f.). El Sector Transporte Terrestre, el Uso de la Energía y sus Impactos en el Cambio Climático. Recuperado de https://www.osinergmin.gob.pe/Paginas/COP20/uploads/Jesus_Tamayo-EL_Sector_Transporte_Terrestre-Uso_de_la_Energia_y_sus_Impactos_en_el_Cambio_Climatico.pdf

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2013). Manejo y disposición ambientalmente racional de bifenilos policlorados. Vienna: Unido.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (s.f.). Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas. Recuperado de <http://www.fao.org/3/v8966s/v8966s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Fao. [Web]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/t1147s/t1147s0m.htm#TopOfPage>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Fao. [Web]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/w1604s/w1604s00.htm>

Pérez, P. (2011). Propuesta de conversión del parque automotor de Lima y Callao para uso de gas natural. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/324>

Perupetro S.A. (s.f.). Estadística Petrolera 2014. Lima: Perupetro.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). Proyecto de evaluación de la gestión de riesgos: clordecona. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f.). Undp. [Web]. Recuperado de <https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/climate-and-disaster-resilience.html>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2002). Transformadores y condensadores con PCB: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2006). Risk profile on hexabromobiphenyl. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2006). Risk profile on perfluorooctane sulfonate. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). Evaluación de la gestión de riesgos del hexabromobifenilo. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). Perfil de riesgos revisado de la clordecona. Ginebra: PNUMA

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2007). Risk management evaluation on perfluorooctane sulfonate. Ginebra: PNUMA

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2015). POPRC-10/1: Pentaclorofenol y sus sales y ésteres. Roma: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2016). Polychlorinated Biphenyls (PCB) Inventory Guidance. Recuperado de - <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31250/PCBIG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2017). Guidance on best available techniques and best environmental practices for the production and use of hexabromocyclododecane listed with specific exemptions under the Stockholm Convention. Ginebra: PNUMA.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2017). Guidance on best available techniques and best environmental practices for the recycling and disposal of articles containing polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) listed under the Stockholm Convention. Ginebra: PNUMA.

Programa internacional de seguridad de las sustancias químicas. (1996). Guía para la salud y la seguridad N021. Aldrin y Dieldrin. México: PISSQ.

Programa Regional de Aire Limpio & Ministerio de la Producción (s.f.). Estudio Diagnóstico sobre ladrilleras artesanales en Perú. Lima: PRAL & Produce.

Proyecto PNI-COP. (2006). Inventario Nacional de Bifenilos Policlorados. Lima: PNI-COP.

Proyecto PNI-COP. (2006). Inventario Nacional de Fuentes y Liberaciones de Dioxinas y Furanos Perú, base 2003. Lima: PNI-COP

República Popular de China. (2007). The People's Republic of China National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants 2007. China: RPC

Rocha-Gutiérrez, B; Peralta-Pérez, M & Zavala-Díaz De La Serna, F. (enero, 2015). Revisión global de los contaminantes emergentes PBDE y el caso particular de México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 31(3). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v31n3/v31n3a10.pdf>

Secretaría General de la Comunidad Andina. (2003). Documento de trabajo: Índice de sustancias químicas en NANDINA. Lima: CAN.

Secretaría General de la Comunidad Andina. (2003). Documento informativo: Importancia del Laboratorio de ADUANA en la Clasificación de Mercancía. Lima: CAN.

Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú. (10 de marzo de 2000). Resolución Jefatural n.º 043-2000-AG-SENASA. Prohíben registro, importación, formulación local, comercialización y uso de producto Lindano. Lima. Recuperado de https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SUB_SEC_NOR/RJ_043-2000.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (03 de agosto de 1999). Resolución Jefatural n.º 036-99-AG-SENASA. Prohibición de registro, importación, formulación local, distribución y comercialización de formulaciones comerciales de Captafol, Clorobencilato, Hexaclorobenceno, Pentaclorofenol, Clordano, Clordimeform, Dibromuro de Etileno, y Compuestos de Mercurio, así como de los derivados y compuestos que con ellos se pudieran formular. Lima. Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/normas-nacionales-sobre-plaguicidas/>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (27 de julio de 1999). Resolución Jefatural n.º 098-99-AG-SENASA. Prohiben registro, importación, distribución, comercialización y uso de formulaciones de diversos plaguicidas. Lima. Recuperado de https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SUB_SEC_NOR/RJ_097-098-1999.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (31 de enero de 2012). Resolución Jefatural n.º 0013-2012-AG-SENASA. Cancelan registro y disponen no registrar nuevos plaguicidas químicos de uso agrícola con ingredientes activos: Endosulfan, Aldicarb y Arseniato de Plomo; y levantan suspensión de registros de plaguicidas químicos de uso agrícola con ingredientes activos Methamidophos y Paraquat. Lima. Recuperado de https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/jer/SUB_SEC_NOR/RJ%200013-2012-AG-SENASA.pdf

Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (s.f.). Senasa. [Web]. Recuperado de <https://www.senasa.gob.pe/senasa/plaguicidas-restringidos-y-prohibidos-en-el-peru/>

SGS del Perú S.A.C. (s.f.). Sgs. [Web]. Recuperado de <https://www.sgs.pe/es-es/consumer-goods-retail/hardgoods/diy-tools-and-hardware/rohs/rohs-testing>

Sociedad Nacional de Industrias. (2019). Reporte Sectorial Fabricación de Productos de Plástico. Reporte Sectorial N° 04-2019. Lima: SNI.

Solano, A. (2017). Análisis de los cambios de la quinta enmienda, y su incidencia en la estructura del sistema armonizado. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Machala, Machala. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10092>

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s.f.). Productos Negociados según Acuerdo Suscrito entre Perú – México. Convenio: 809 – Acuerdo de Integración Comercial Perú – México. Lima: Sunat.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s.f.). Lista de Mercancías Restringidas. Lima: Sunat.

Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (s.f.). Sunat. [Web]. Recuperado de <https://www.sunat.gob.pe/orientacionaduanera/aranceles/Aranceles.html>

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2015). Diagnóstico de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de operación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento. Lima: Sunass.

Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. (2015). Diagnóstico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Perú y propuestas de solución. Lima: Sunass.

United Nations Environment Programme. (s.f.). Ccbasilea-crestocolmo. [Web]. Recuperado de http://ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2019/05/POPs-GMP2-GRULAC-CEO-Endorsement-Request_16.12.2014.pdf

United Nations Environment Programme. Chemicals Department. (1999). Guidelines for the identification of PCBs and materials containing PCBs. Ginebra: UNEP.

United Nations Information Portal on Multilateral Environmental Agreements. (s.f.). Informea. [Web]. Recuperado de <https://www.informea.org/en>

United Nations Information Portal on Multilateral Environmental Agreements. (s.f.). Informea. [Web]. Recuperado de <https://www.informea.org/es/node/68781>

United States Department of Health and Human Services. (2004). Toxicological Profile for Polybrominated Biphenyls. Atlanta: US HHS.

United States Environmental Protection Agency. (1986). Ambient Water Quality Criteria for Toxaphene. Washington, D.C: US EPA.

13.

GLOSARIO

Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE)

Son los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos pertenecientes a las categorías indicadas en el anexo IA y que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1000 voltios en corriente alterna y 1500 voltios en corriente continua (Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo).

Bioacumulación

Acumulación de un determinado compuesto en un sistema biológico.

Cambio climático

Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables (Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático).

Ciclo de vida

Corresponde al ciclo de producción/importación, distribución, almacenamiento, transporte, uso y disposición final de un determinado compuesto.

Contaminante

Sustancias u otros elementos físicos (tales como sonido, calor, luz, radioactividad, etc.) introducidos en un ecosistema o medio físico que provocan que estos sean inseguros o no aptos para su uso.

Contaminante orgánico persistente

Son compuestos orgánicos que, en cierto grado, son resistentes a la degradación fotolítica, biológica y química. Debido a su persistencia, estos se bioacumulan a una mayor tasa de las que comúnmente pueden ser eliminadas, generando un potencial efecto adverso en la salud humana y en el medio ambiente.

Convenio de Estocolmo sobre COP

Acuerdo internacional que entró en vigor el 17 de mayo de 2004 cuyo principal objetivo es eliminar o restringir la producción y el uso de COP.

Disposición final

Proceso en el que los residuos sólidos se disponen en un lugar en forma permanente como última etapa de su manejo, de manera sanitaria y ambientalmente segura. Esto se realiza ya sea mediante un relleno sanitario, un relleno de seguridad u otra tecnología.

Equivalentes tóxicos

Medida de la toxicidad de una mezcla de dioxinas y/o compuestos similares a dioxinas expresada como un valor único.

Inventario

En el contexto del presente plan, un inventario corresponde a la identificación y recopilación de información de cuantificación de existencias de COP, con lo que se puede determinar su línea base sobre el ciclo de vida de los plaguicidas COP en el país, incluyendo su producción, consumo, adquisición, uso y almacenamiento de los plaguicidas iniciales.

Mejores prácticas ambientales

Corresponde a la aplicación de la combinación más apropiada de estrategias y medidas de control ambientales. Dichas prácticas son susceptibles al paso del tiempo dado los avances tecnológicos como también a factores económicos y sociales (Convention for the protection of the marine environment of the north-east atlantic).

Mejores técnicas disponibles

La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir la base de los valores límite de emisión y otras condiciones del permiso destinadas a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente (Convention for the protection of the marine environment of the north-east atlantic).

Persistente

Se considera que un producto químico es persistente cuando su vida media en el agua es superior a los 2 meses o cuando su vida media en la tierra o sedimentos es superior a los 6 meses.

Reciclaje

Proceso mediante el cual un residuo se convierte en un nuevo producto o en materia prima para su posterior utilización.

Residuo de los aparatos eléctricos y electrónicos

Son desechos de aparatos eléctricos y electrónicos cuya vida útil ha terminado.

Residuo peligroso

Corresponde a un residuo que puede provocar un daño a la salud humana o al medio ambiente al poseer características intrínsecas de toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, reactividad o de radioactividad.

Tratamiento

Proceso que tiene como objetivo cambiar las características físicas y/o químicas de los residuos con el objeto de que procedan a operaciones de valorización o bien a su eliminación.

13.1 Compuestos químicos

ABS	Acrilonitrilo butadieno estireno
ACQ	Cobre cuaternario alcalino/amoniaco
BFRs	Retardantes de llama bromados
BTEX	Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno
CBA	Azol de cobre
CCA	Arseniato de cobre cromado
c-decaBDE	Éter de decabromodifenilo
c-octa BDE	c-octabromodifenil éter
COVs	Compuestos orgánicos volátiles
c-penta BDE	c-pentabromodifenil éter
CX-A	Cobre HDO
DDT	Dicloro difenil tricloroetano
dI-PCB	PCB similares a dioxinas
DOPO	Dihidrooxafosfenantreno
EPS	Poliestireno Expandido
H2S	Ácido sulfhídrico
HBB	Hexabromobifenilo
HBCD	Hexabromociclododecano
HCB	Hexaclorobenceno

HCBD	Hexaclorobutadieno
HCH	Hexaclorociclohexano
HIPS	Poliestireno de alto impacto
NC	Naftalenos clorados
p´p´DDD	Diclorodifenildicloroetano
p´p´DDE	Diclorodifenildicloroetileno
p´p´DDT	Diclorodifeniltriclorometilmetano
PA	Poliamida
PBB	Bifenilos polibromados
PBDE	Éteres de bifenilos polibromados
PBT	Polibutileno tereftalato
PC	Policarbonato
PCB	Bifenilos policlorados
PCDD	Policlorodibenzoparadioxina
PCDF	Policlorodibenzofurano
PCT	Terfenilos policlorados
PeCB	Pentaclorobenceno
PET	Tereftalato de polietileno
PFBS	Ácido perfluorobutansulfónico
PFOS	Ácido sulfónico de perfluorooctano
PM10	Material particulado menor a 10 micrones
PPE	Éter de polifenileno
S	Sulfuro
SBX	Boratos de sodio
TBBPA	Tetrabromobisfenol A

13.2 Abreviaciones

AA:	Aplicaciones abiertas
AC:	Aplicaciones cerradas
AEE:	Aparatos eléctricos y electrónicos
AFFF:	Espuma formadora de película acuosa
ALC:	América Latina y el Caribe
CAM:	Comisiones Ambientales Municipales
CAR:	Comisiones Ambientales Regionales
CIF:	Coste, seguro y flete
Código IMDG:	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
COP:	Contaminante Orgánico Persistente
CRBAS:	Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur
CRT:	Tubos de rayos catódicos
DCA:	Dispositivo de carga acoplada
DS:	Decreto Supremo
ECA:	Estándares de Calidad Ambiental
EIAd:	Estudios de Impacto Ambiental detallados
EsSALUD:	Seguro Social de Salud del Perú
GC-ECD:	Cromatografía de gases con detección por captura de electrones
GC-MS:	Cromatografía de gases acoplada a la espectrometría de masas
GEF:	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GLP:	Gas licuado de petróleo
IDA:	Ingesta Diaria Admisible
LMP:	Límites Máximos Permisibles

MPA:	Mejores Prácticas Ambientales
MTD:	Mejores Técnicas Disponibles
ONG:	Organización no gubernamental
PIB:	Producto interno bruto
PLANAA:	Plan Nacional de Acción Ambiental
PNAА:	Plan Nacional de Aplicación Actualizado
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Prosul:	Programa Sudamericano de Apoyo a las Actividades de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología
RAEE:	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
RETC:	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
SEIA:	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
Sinefa:	Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
SNGS:	Sistema Nacional de Gestión Ambiental
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
TLC:	Tratado de Libre Comercio
TUPA:	Texto Unico de Procedimiento Administrativo
ZEE:	Zonificación Ecológica Económica

13.3 Acrónimos

APN	Autoridad Portuaria Nacional
Aspec	Asociación Peruana de Consumidores y Usuarios
CDC	Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud
CNEPCE	Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades
Censopas	Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud del Instituto Nacional de Salud
CNSP	Centro Nacional de Salud Pública del Instituto Nacional de Salud
Conam	Consejo Nacional del Ambiente
Conssat	Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sudeste
DA	Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad
DN	Dirección de Normalización del Instituto Nacional de Calidad
DEAM	Dirección de Evaluación Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Devida	Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas
DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
DGAAA	Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
DGAEE	Dirección General de Asuntos Ambientales de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas
DGAAH	Dirección General de Asuntos Ambientales de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas

DGAAM	Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros del Ministerio de Energía y Minas
DGAAMI	Dirección General de Asuntos Ambientales de Industria del Ministerio de la Producción
DGAAMPA	Dirección General de Asuntos Ambientales Pesqueros y Acuícolas del Ministerio de la Producción
DGAEICYP	Dirección General de Asuntos de Economía Internacional, Competencia y Productividad del Ministerio de Economía y Finanzas
DGCA	Dirección General de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente
DGECIA	Dirección General de Educación, Ciudadanía e Información Ambiental del Ministerio del Ambiente
DGCT	Dirección General de Concesiones de Transporte
DGE	Dirección de Gestión Estratégica
DGH	Dirección General de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas
DGIESP	Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública del Ministerio de Salud
DGRS	Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente
DGPDV	Dirección General de Población, Desarrollo y Voluntariado
DGPRTM	Dirección General de Políticas y Regulación en Transporte Multimodal del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Diaia	Dirección de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria del Servicio Nacional de Sanidad Agraria
Dicapi	Dirección General de Capitanías y Guardacostas
DIGEBR	Dirección General de Educación Básica Regular del Ministerio de Educación

Digemid	Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas
Digesa	Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria del Ministerio de Salud
Dinandro	Dirección Nacional Antidrogas de la Policía Nacional del Perú
Direjandro	Dirección Ejecutiva Antidroga
Diresa	Dirección Regional de Salud
DGITTSE	Dirección de Insumos y Químicos y Productos Fiscalizados y la Dirección General de Innovación, Transferencia de Tecnología y Servicios Empresariales
DGPCFFS	Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre
DGPR	Dirección General de Políticas y Regulación
DGPS	Dirección General de Promoción de la Salud
DGSP	Dirección General de Salud de las Personas
DPEF	Dirección de Políticas y Estrategias en Fiscalización Ambiental del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DSAP	Dirección de Supervisión Ambiental de Actividades Productivas del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DSIS	Dirección de Supervisión Ambiental en Infraestructura y Servicios.
DSA	Dirección de Salud Ambiental del Ministerio de Salud
DSNPA	Dirección Sanitaria y de Normatividad Pesquera y Acuícola del Organismo Nacional de Sanidad Pesquera
GORE	Gobiernos Regionales
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FDA	Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos
GIZ	Corporación Alemana para la Cooperación Internacional
GTSQ	Grupo Técnico de Sustancias Químicas
IGCA	Intendencia Nacional de Gestión y Control Aduanero
Inacal	Instituto Nacional de Calidad
INCA	Intendencia Nacional de Control Aduanero de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria.
INS	Instituto Nacional de Salud
Imarpe	Instituto del Mar del Perú
Indeci	Instituto Nacional de Defensa Civil
Indecopi	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Intintec	Instituto Nacional de Investigación Tecnológica y Normas
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIMP	Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables
Midagri	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
Minedu	Ministerio de Educación.
Minem	Ministerio de Energía y Minas
Minsa	Ministerio de Salud
Mindef	Ministerio de Defensa
Mininter	Ministerio del Interior

MRE	Ministerio de Relaciones Exteriores
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEA	Organización de Estados Americanos
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Ofecod	Oficina Ejecutiva de Control de Drogas
Onudi	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Osinergmin	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PNP	Policía Nacional del Perú
Produce	Ministerio de la Producción
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
RAAA	Red de Acción en Agricultura Alternativa
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.
Redesa	Redes Sostenibles para la Seguridad Alimentaria
Sanipes	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera
SEFA	Subdirección de Seguimiento de Entidades de Fiscalización Ambiental
Senace	Servicio Nacional de Certificaciones para la Inversión Sostenible
Senasa	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
Serfor	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre

Sinia	Sistema Nacional de Información Ambiental
Sunat	Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria
Sunass	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
Sucamec	Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de uso Civil

13.4 Unidades

EQT	Equivalentes tóxicos
hz	Herzt
kg	Kilogramo
lb	Libra
m³	Metro cúbico
mg	Miligramo
ng	Nanogramo
ppm	Partes por millón
t	Tonelada
TJ	Terajulio
µg	Microgramo

14. ANEXO

Decreto Supremo n.º 010-2021-MINAM que aprueba el Plan Nacional de Aplicación Actualizado del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes