PFAS: contaminantes permanentes perfluoroalquilados y polifluoroalquilados

Marco regulatorio de las PFAS en Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea y Chile

Autor

Enrique Vivanco Font
Email: evivanco@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3195

Nº SUP: 152190

Resumen

Las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) son un grupo de más de 15.000 compuestos químicos sintéticos, persistentes en el ambiente, debido a la alta estabilidad de sus enlaces carbono-flúor. Estas características han favorecido su uso en numerosos productos industriales y de consumo, como utensilios antiadherentes, envases para alimentos, textiles repelentes al agua y espumas contra incendios. No obstante, los PFAS se liberan y acumulan en el agua, los suelos, los ecosistemas y las personas, generando exposición principalmente a través de la dieta, el agua potable, el aire interior y el uso cotidiano de productos. Su capacidad de bioacumulación y su larga permanencia en el organismo se asocian con diversos efectos adversos para la salud humana y con una contaminación ambiental de alcance global.

Estados Unidos de Norteamérica ha establecido límites para PFAS en agua potable, obligaciones de monitoreo y tratamiento, reportes obligatorios bajo la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) y la eliminación del uso de PFAS en envases alimentarios. Asimismo, Canadá ha clasificado a las PFAS como sustancias tóxicas bajo la Ley Canadiense de Protección Ambiental (CEPA), adoptando prohibiciones por fases que incluyen espumas contra incendios, productos de consumo no esenciales y límites propuestos para agua potable. La Unión Europea, por su parte, ha fijado parámetros obligatorios para PFAS en agua potable, niveles máximos en alimentos y avanza hacia una restricción universal bajo el reglamento REACH.

En Chile, si bien no existe aún una normativa integral específica para todos los PFAS. La implementación del Convenio de Estocolmo ha permitido restringir PFOS y PFOA, especialmente en espumas contra incendios, mientras que la normativa sobre sustancias químicas peligrosas, la revisión del Reglamento Sanitario de los Alimentos y el Programa de Regulación Ambiental 2024-2025 abordan a los PFAS como contaminantes emergentes. Este proceso refleja una creciente alineación con estándares internacionales y una transición hacia un marco regulatorio más sistemático para la protección de la salud y el medio ambiente.

Introducción

El presente informe analiza los impactos de las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) en la salud humana y el medio ambiente, considerando su alta persistencia, sus principales usos industriales y de consumo, y los riesgos asociados a su liberación y acumulación ambiental. Asimismo, se examina el marco regulatorio que gobierna su producción, uso y control, tomando como casos de referencia Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, la Unión Europea y Chile.

El informe se basa en información proveniente de fuentes públicas, técnicas y científicas relevantes, debidamente citadas, y las traducciones de los textos originales han sido realizadas por el autor.

Características de los PFAS: Perfluoroalquiladas y Polifuoarquiladas

Las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) comprenden un amplio grupo de compuestos químicos sintéticos altamente persistentes, conocidos como “químicos eternos” debido a su resistencia a la degradación ambiental. Se caracterizan por cadenas de carbono unidas a átomos de flúor mediante enlaces carbono-flúor extremadamente fuertes, lo que les otorga propiedades repelentes al agua, las grasas, las manchas y el calor, ampliamente aprovechadas en aplicaciones industriales y de consumo[1].

La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, *Environmental Protection Agency*)[2] los define estructuralmente como sustancias que contienen al menos una de tres configuraciones químicas específicas: R-(CF_2)-C(F)(R')R'', R-CF_2OCF_2-R' o $CF_3C(CF_3)$R'R'', donde los grupos R corresponden a cadenas saturadas o fluoradas que determinan su comportamiento y persistencia. Este grupo alcanza más de 15.000 compuestos distintos.

Usos de las PFAS

Las PFAS incluyen compuestos usados en utensilios antiadherentes, envases alimentarios, prendas hidrorrepelentes y espumas contra incendios, con propiedades que resisten la degradación por largos periodos. Se liberan al ambiente desde fábricas, vertederos y plantas de tratamiento de aguas, acumulándose en agua, peces, plantas y animales[3].

Impacto en la salud de la población

La exposición a las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) ocurre principalmente a través del consumo de agua potable contaminada, alimentos (especialmente pescado y huevos), productos de consumo, y el aire. Debido a su elevada bioacumulación y a su larga vida media, que

[1] EPA. *U.S. Environmental Protection Agency*. (2025). PFAS explained.
[2] EPA. (2024a). PFAS explained: Definition under TSCA section 8(a) (7).
[3] Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (s. f.). Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS).

puede extenderse por años, estas sustancias se acumulan de forma persistente en la sangre y en diversos órganos del cuerpo[4,5].

Los estudios epidemiológicos y toxicológicos han asociado esta exposición con una amplia gama de efectos sobre la salud. A nivel inmunitario, provocan una desregulación que reduce la eficacia de la respuesta de anticuerpos a las vacunas y aumenta la susceptibilidad a infecciones y asma[6]. Actúan como disruptores endocrinos, interfiriendo con la función de la glándula tiroides y alterando la homeostasis de la glucosa en el páncreas, lo que incrementa el riesgo de padecer diabetes tipo 2 y diabetes gestacional[7]. Además, inducen una desregulación metabólica que eleva los niveles de colesterol sérico y promueve la acumulación de lípidos en el hígado (esteatosis hepática), pudiendo derivar en hepatomegalia y daño hepático sistémico[8].

La exposición a PFAS afecta severamente la salud reproductiva y del desarrollo. Se vincula con efectos reproductivos como una reducción de la fertilidad, mayor tiempo para lograr el embarazo, ciclos menstruales irregulares, menopausia prematura, disminución de la calidad del semen, y un mayor riesgo de aborto espontáneo, hipertensión gestacional y preeclampsia[9]. Durante el desarrollo fetal e infantil, estas sustancias, capaces de cruzar la barrera placentaria, se asocian con un menor peso al nacer, partos prematuros, pubertad precoz, disrupción hormonal de género específico y problemas neuroconductuales como el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) o retrasos en el desarrollo cognitivo y motor[10,11,12].

A nivel orgánico-sistémico, los PFAS provocan daños en la función renal, disminuyendo la tasa de filtración glomerular, y contribuyen a un aumento de la presión arterial sistólica[13,14]. Finalmente, la evidencia científica ha establecido vínculos entre la exposición a PFAS y un mayor riesgo de desarrollar diversos tipos de cáncer, incluyendo los de riñón, hígado, próstata y tiroides[15,16].

[4] Gebel, T., Uhl, S. A., & Kleinstreuer, N. (2025). Per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) and human health: A review of exposure routes and potential toxicities across the lifespan.
[5] Howard, P. H., & Muir, D. C. G. (2025). Health impacts of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs): A comprehensive review.
[6] Ibídem.
[7] Op.cit. Howard, P. H., & Muir, D. C. G. (2025).
[8] Op.cit. Howard, P. H., & Muir, D. C. G. (2025).
[9] Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal). (2017). La exposición a sustancias perfluoroalquiladas (PFAS) durante el embarazo puede interferir con el metabolismo.
[10] Trasande, L., Liu, M., & Kahn, L. G. (2021). Prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and metabolic health outcomes.
[11] Emory University. (2023, September 14). PFAS found in newborns' blood.
[12] Ames, J. L., Bellinger, D. C., Brown, F. R., Karagas, M. R., Kriebel, D., Sagiv, S. K., & Schantz, S. L. (2024). Effects of Early-life PFAS Exposure on Child Neurodevelopment: A Review of the Evidence and Research Gaps.
[13] Zhao, Y., Liu, Q., Zhao, S., Duan, Q., Sun, H., & Zhang, Y. (2025). Association between exposure to per- and polyfluoroalkyl substances and kidney function: a population study.
[14] Op.cit. Howard, P. H., & Muir, D. C. G. (2025).
[15] Ibídem.
[16] Xiao, F., An, Z., Lv, J., Sun, X., Sun, H., Liu, Y., Liu, X., & Guo, H. (2023). Association between per- and polyfluoroalkyl substances and risk of hypertension: A systematic review and meta-analysis.

Las rutas de exposición

Las personas se exponen a las PFAS principalmente a través de la **dieta**, que constituye más del 93,3% de la ingesta total, destacando el consumo de pescado, mariscos, huevos y carne contaminada debido a la bioacumulación en la cadena alimentaria[17,18]. Estas sustancias pueden transportarse desde envases y materiales en contacto con alimentos, hacia los alimentos, en especial aquellos con alto contenido de grasa o expuestos a altas temperaturas de cocción. Por ejemplo, bolsas de palomitas para microondas, cajas de hamburguesas y envoltorios de comida rápida.

El **agua potable** representa otra ruta crítica, especialmente en zonas cercanas a instalaciones industriales o sitios donde se han utilizado espumas contra incendios (AFFF), ya que las PFAS son "químicos eternos" extremadamente persistentes que contaminan las fuentes hídricas superficiales y subterráneas[19].

El **aire interior y el polvo doméstico** contribuyen significativamente a la exposición, afectando de forma desproporcionada a los niños pequeños por su contacto frecuente con el suelo y comportamientos de llevarse las manos a la boca[20]. Los **productos de consumo**, como cosméticos (labiales, rímel), artículos de cuidado personal (protector solar, enjuague bucal) y textiles tratados con capas impermeables (alfombras, ropa, calzado), facilitan la absorción dérmica o la ingestión accidental. Asimismo, la exposición materna es fundamental, ya que las PFAS pueden transferirse al feto a través de la placenta o al lactante mediante la **lecha materna**, resultando en una presencia de estas sustancias desde las etapas más tempranas de la vida[21].

Impacto en el medio ambiente

Como se ha indicado, los PFAS son altamente persistentes en el ambiente, bioacumulativos y resisten tratamientos convencionales de aguas residuales, acumulándose en organismos vivos. Debido a su estabilidad química, estas sustancias permanecen en el entorno de manera indefinida, lo que genera una preocupación creciente sobre su impacto ambiental a largo plazo y su presencia ubicua en los recursos naturales[22].

La EPA ha confirmado que las masas de aguas superficiales y subterráneas actúan como receptores clave para PFAS, facilitando su transporte y distribución global a través del ciclo hidrológico, dada su movilidad en agua, persistencia y liberación desde fuentes puntuales/difusas, por ejemplo vertidos, escorrentía, entre otros[23].

[17] La bioacumulación en la cadena alimentaria es el proceso por el cual sustancias químicas persistentes se concentran en los tejidos de organismos vivos y incrementando su concentración a medida que pasan de una especie a otra mediante la alimentación, generando mayores concentraciones en los niveles superiores de la cadena trófica, incluidos los seres humanos.
[18] Op.cit. Gebel, T., Uhl, S. A., & Kleinstreuer, N. (2025).
[19] European Environment Agency, EEA. (2024). PFAS pollution in European waters.
[20] Cavallari, J. M., Chen, J.-C., Scammell, M. K., Heiger-Bernays, W., Vieira, V. M., & Rappazzo, K. M. (2025). Exposure to per- and polyfluoroalkyl substances in residential settled dust and risk of childhood acute lymphoblastic leukemia.
[21] Op.cit. Gebel, T., Uhl, S. A., & Kleinstreuer, N. (2025).
[22] Op.cit. EPA (2025). PFAS explained.
[23] EPA (2024b). Our current understanding of human health and environmental risks of PFAS.

En este contexto, el manejo de desechos que contienen PFAS representa un desafío ambiental significativo, ya que estas sustancias pueden liberarse al aire, al agua y al suelo durante su procesamiento o eliminación. Asimismo, la degradación de algunas PFAS puede generar subproductos como el ácido trifluoroacético (TFA), cuya persistencia y comportamiento ambiental continúan siendo evaluados[24]. Este compuesto genera preocupación por su estabilidad en suelos y cuerpos de agua. Incluso métodos de disposición como la incineración pueden resultar problemáticos. Cuando la combustión es incompleta, las PFAS pueden permanecer en emisiones, cenizas o residuos, extendiendo la contaminación ambiental[25].

De manera complementaria a lo señalado, se indica que las PFAS presentan alta movilidad ambiental, lo que facilitaría su transporte a larga distancia por corrientes oceánicas y atmosféricas, alcanzando ecosistemas prístinos como el Ártico[26]. Asimismo, antecedentes externos sugieren que la exposición crónica en la vida silvestre podría asociarse a alteraciones endocrinas y reproductivas en aves y mamíferos marinos, con posibles efectos sobre poblaciones vulnerables[27,28].

Regulaciones sobre PFAS: Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.), Canadá, la Unión Europea (UE) y Chile

Los enfoques regulatorios, tanto a nivel federal como local, priorizan el establecimiento de límites en el agua potable, la restricción del uso de PFAS en productos y el control de su manejo como residuos. En este marco, Estados Unidos de Norteamérica (EE.UU.), Canadá, la Unión Europea y Chile han implementado medidas progresivas orientadas a reducir la exposición humana y la contaminación ambiental asociada a estas sustancias.

1. **EE.UU**.: La EPA estableció en abril de 2024 las Regulaciones Nacionales Primarias de Agua Potable (NPDWR, por *National primary drinking water regulations*)[29] para PFAS, bajo la Ley de Agua Potable Segura (SDWA, por *Safe Drinking Water Act*)[30], con límites de 4 ppt (ng/L) para PFOA y PFOS individualmente, y 10 ppt para la suma de PFHxS, PFNA, HFPO-DA (GenX) y mezclas con PFBS vía Índice de Peligro.

Adicionalmente, los sistemas públicos de agua deberán realizar el monitoreo de PFAS dentro de un plazo de tres años, con fecha límite en 2027, y aplicar las tecnologías de tratamiento necesarias en un

[24] Environment and Climate Change Canada. (2025). Risk management approach for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS).
[25] EPA (2019). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS): Incineration as a disposal option.
[26] Lohmann, R., Abass, K., Bonefeld-Jørgensen, E. C., Bossi, R., Dietz, R., Ferguson, S., Fernie, K. J., Grandjean, P., Herzke, D., Houde, M., Lemire, M., Letcher, R. J., Muir, D., De Silva, A. O., Ostertag, S. K., Rand, A. A., Søndergaard, J., Sonne, C., Sunderland, E. M., Vorkamp, K., Wilson, S., & Weihe, P. (2024). Cross-cutting studies of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) in Arctic wildlife and humans.
[27] Ankley, G. T., Belanger, S. E., Bishop, C. A., Collette, T. W., Fay, K. A., Hunka, J. J., Marchese, N. E., Moore, D. W., Nichols, J. W., Norberg-King, T. J., Pait, A. S., & Perkins, E. J. (2021). Ecological risk assessment of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS).
[28] Universidad de Florida, Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas. (2024). Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) en el medio ambiente.
[29] EPA. (2024, abril 26). National primary drinking water regulations for PFAS. Federal Register, 89(82), 32532-32652.
[30] La Ley de Agua Potable Segura es la legislación federal clave de EE.UU. para regular contaminantes en agua potable, promulgada en 1974 y enmendada múltiples veces.

período de cinco años, alcanzando el cumplimiento total en 2029. Estas medidas buscan reducir de manera significativa la exposición de la población, beneficiando potencialmente a cerca de 100 millones de personas[31].

Ley de Control de Sustancias Tóxicas de EE. UU. Sección 8(a)(7) (TSCA, por *Toxic Substances Control Act*)

La normativa finalizada en octubre de 2023, vigente desde 2024, exige reportes de fabricación, importación y uso de PFAS entre 2011 y 2022 hasta el 30 de enero de 2026. Asimismo, define estructuralmente más de 12.000 PFAS y prohíbe 329 sustancias específicas sin revisión previa de riesgos para nuevos usos[32].

FDA y regulaciones estatales

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA por *Food and Drug Administration*) anunció en febrero de 2024 que los fabricantes dejaron de vender sustancias PFAS resistentes a las grasas utilizadas en envases alimentarios, como papel y cartón para comida rápida, bolsas para microondas y envases de comida para llevar, en cumplimiento de los compromisos voluntarios asumidos en 2020, con plazo hasta junio de 2025 para agotar inventarios existentes. Esta medida elimina una de las principales fuentes de exposición en la dieta a PFAS, contribuyendo a la protección de aproximadamente 260 millones de personas expuestas anualmente[33].

Regulaciones estatales específicas

Varios estados han asumido un rol de liderazgo al establecer prohibiciones intencionales del uso de PFAS en concentraciones superiores a 100 ppm[34] en productos prioritarios, con plazos de implementación entre 2025 y 2026.

- **California**: En este contexto, California, mediante las leyes AB 1200, AB 2771 y SB 343, prohíbe el uso de PFAS en textiles y cosméticos a partir de 2025, así como en envases y empaques alimentarios desde 2024, con plena vigencia en 2025, exigiendo además la adopción de alternativas más seguras[35,36,37].
- **Minnesota**: Este se convirtió en el primer estado en adoptar una prohibición integral de PFAS mediante la ley HF 2319/SF 2928 de 2023, estableciendo restricciones progresivas en productos de alto contacto. La normativa prohíbe el uso de PFAS en empaques alimentarios desde 2024, en productos menstruales a partir de 2025 y en textiles y alfombras desde 2026. Adicionalmente, el estado fijó límites estrictos en agua potable para PFOA y PFOS, con un umbral de 5 ppt,

[31] EPA. (2024, junio 11). National primary drinking water regulations for PFAS.
[32] EPA (2024c). Risk management and per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS).
[33] U.S. Food and Drug Administration, FDA. (2024, 28 de febrero). FDA and industry actions will end sales of food substances containing certain PFAS.
[34] Partes por millón (ppm): 1 ppm = 1 parte de sustancia por 1.000.000 de partes. En agua (≈1 kg/L): 1 ppm ≈ 1 mg/L = 1 mg/kg
[35] California Legislature. (2021). Assembly Bill No. 1200.
[36] California Legislature. (2022). Assembly Bill No. 2771.
[37] California Legislature. (2023). Senate Bill No. 343.

reforzando un enfoque preventivo orientado a la protección de la salud pública y el medio ambiente[38].

- **Nueva York**: El estado de Nueva York adoptó en 2024 la ley S.8878A/A.8991, que establece prohibiciones progresivas sobre el uso intencional de PFAS en productos de consumo. La normativa prohíbe su presencia en cosméticos y en alfombras y textiles a partir de 2025. Además, refuerza el monitoreo estatal de PFAS en matrices ambientales clave, como el agua y el suelo, con el fin de prevenir riesgos para la salud pública y el medio ambiente[39].

2. **Canadá**: El Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá (*Environment and Climate Change Canada,* en inglés) y el Ministerio de Salud de Canadá (*Health Canada*, en inglés) incorporaron la clase de sustancias PFAS, excluyendo los fluoropolímeros, a la Parte 2 del Anexo 1 de la Ley Canadiense de Protección Ambiental (CEPA, por *Canadian Environmental Protection Act*) mediante una Orden publicada en la *Canada Gazette*, Part I en marzo de 2025. Esta incorporación clasifica a las PFAS como sustancias tóxicas, atendiendo a su elevada persistencia ambiental, su potencial de bioacumulación y su toxicidad inherente[40].

Prohibiciones (fases) detalladas[41]

Canadá ha adoptado un enfoque regulatorio progresivo para las PFAS bajo la CEPA, estructurado en fases que priorizan la reducción de riesgos inmediatos y el control integral del ciclo de vida de estas sustancias.

- Fase 1 (2025): Se prohíbe la fabricación, uso, venta e importación de espumas contra incendios AFFF que contengan PFAS, incluidos PFOS, PFOA y precursores de LC-PFCA, permitiendo exenciones temporales para usos críticos, tal como aeropuertos militares e industrias específicas, hasta el agotamiento de inventarios. Paralelamente, se incorporan 163 PFAS al Inventario Nacional de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (NPRI, por *National Pollutant Release Inventory*), exigiendo reportes anuales para liberaciones superiores a 1 kg/año.
- Fase 2 (2026 en adelante): Se restringe el uso de PFOS, PFOA, LC-PFCAs y sus precursores en productos no esenciales, como textiles, pinturas, cosméticos y recubrimientos repelentes al agua y la grasa, estableciendo exenciones limitadas solo para usos críticos debidamente autorizados.
- Fase 3 (2027 en adelante): Se contempla la evaluación regulatoria de PFAS restantes no cubiertos en fases previas, incluidos fluorotelómeros y sustancias alternativas, con el fin de ampliar progresivamente el control regulatorio y prevenir sustituciones riesgosas.

Informe sobre el estado de las PFAS: El informe, publicado en junio de 2024, establece la obligación de informar la fabricación, importación y uso de PFAS realizados entre 2011 y 2022 cuando superen los 100 kg/año por instalación, con plazo hasta el 29 de enero de 2025. La norma cubre 312 PFAS definidos

[38] Minnesota Pollution Control Agency. (2025). 2025 PFAS prohibitions.
[39] New York State Department of Environmental Conservation. (2024). PFAS in apparel law.
[40] Chemradar. (2025). Canada lists PFAS as toxic under CEPA.
[41] Government of Canada, Health Canada. (s.f.). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS).

estructuralmente y contempla sanciones por incumplimiento que pueden alcanzar hasta CAD$5 millones[42].

Límites en agua potable: El Ministerio de Salud de Canadá ha propuesto un límite máximo (MCL) de 30 ng/L para la suma de 29 PFAS prioritarios, incluyendo valores individuales de 200 ng/L para PFOA y PFOS, actualmente en proceso de consulta pública durante 2025–2026 como parte de la actualización de las guías de calidad del agua potable. Asimismo, se establece el monitoreo obligatorio de PFAS en aguas superficiales y subterráneas conforme a las Reglamento sobre los efluentes de los sistemas de aguas residuales (*Wastewater Systems Effluent Regulations*, en inglés)[43].

3. **Unión Europea (UE)**: La Directiva (UE) 2020/2184 sobre agua potable[44], vigente desde enero 2026, establece dos parámetros obligatorios para PFAS: "Suma de PFAS" ≤ 0.10 µg/L (100 ng/L, 20 compuestos específicos: C4-C13 PFCAs/PFSAs) y "Total PFAS" ≤ 0.50 µg/L (500 ng/L, todas PFAS detectables vía TOP/EOF-CIC). Requiere LOQ ≤30% de límites, monitoreo riesgo-basado y acciones correctivas inmediatas (cierre pozos, tratamiento adicional).

El Reglamento (UE) 2023/915[45] establece niveles máximos de residuos (MRL) para la suma de PFOA, PFOS, PFNA y PFHxS en determinados alimentos, con el objetivo de proteger la salud del consumidor. Los límites fijados incluyen:

- Leche y productos lácteos: 1 µg/kg[46]
- Huevos: 2 µg/kg
- Carne de vacuno (ternera): 2 µg/kg
- Pescado no depredador: 2 µg/kg
- Pescado depredador: 15 µg/kg

La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA, por *European Chemicals Agency*) presentó en septiembre de 2025 una propuesta de restricción universal de las PFAS en el marco del Reglamento REACH (por *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*), orientada a prohibir más de 10.000 sustancias PFAS definidas estructuralmente. La iniciativa prioriza ocho sectores de alto potencial de exposición y liberación ambiental, incluyendo[47]:

- Espumas contra incendios (AFFF)
- Recubrimientos textiles e impermeabilizantes
- Ceras y pulimentos para pisos
- Pinturas y barnices
- Cosméticos y productos de higiene personal

[42] KPMG Canada. (2025, mayo 9). Canada moves to regulate PFAS.
[43] Government of Canada, Environment and Climate Change Canada. (2025). Government of Canada publishes State of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) report and proposed risk management approach.
[44] European Parliament & Council of the European Union. (2020, diciembre 16). Directive (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption.
[45] European Commission. (2023). Commission Regulation (EU) 2023/915 on maximum levels for certain contaminants in food.).
[46] µg/kg (microgramos por kilogramo): 1 µg/kg = 1 parte por billón (ppb); 1 mg/kg = 1 ppm; 1 ppm = 1.000 µg/kg; 1 µg/kg = 10^{-6} g/kg = 10^{-9} kg/kg
[47] COSLAW. (2025, septiembre 16). ECHA publishes updated EU PFAS restriction proposal.

- Ceras y productos para esquís
- Disolventes utilizados en limpieza médica
- Medicamentos veterinarios

Prohibiciones Específicas Productos

- Reglamento (UE) 2019/1021 POP: Prohíbe PFOA/PFOS/HBCDD en todos productos desde 2023[48].
- Reglamento (UE) 2023/915: PFOS/PFOA no autorizados alimentos[49].
- Biosólidos: Prohibición aplicación lodos cloaca contaminados PFOS/PFOA (varios Estados miembros)[50,51,52].
- Envases alimentarios: El Reglamento (UE) 2025/40 (PPWR, *Packaging and Packaging Waste Regulation*, en inglés), efectivo desde 12 de agosto 2026, prohíbe envases en contacto directo con alimentos[53]. Impacto directo: Elimina revestimientos fluorados (PFAS) en papel/cartón para comida rápida, bolsas microondas, envases *take-out*. Obliga transición a alternativas acuosas, ceras vegetales o biobarreras.

4. **Chile**: En el país no existe una norma integral para todos los PFAS, aunque sí hay regulaciones parciales sobre químicos peligrosos, alimentos, agua potable, espumas contra incendios y un plan ambiental que evalúa considerarlos contaminantes emergentes. En este contexto, la estrategia regulatoria se basa en:

- Reglamentos generales sobre sustancias peligrosas.
- Revisión del Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA).
- Eventual regulación en agua de consumo y otros medios, en línea con estándares internacionales (UE, EE. UU., OMS). Chile ha prohibido PFOS y PFOA en espumas contra incendios y establecido guías para PFAS en agua y suelos, como parte de políticas regionales de reducción de exposición y mitigación ambiental. Además, destaca la alineación con estándares internacionales, incluyendo la Convención de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, colaboraciones con el BID y PNUMA, y límites para descargas industriales similares a los de Brasil, Argentina y Perú[54].

[48] European Parliament & Council of the European Union. (2019, June 20). Regulation (EU) 2019/1021 on persistent organic pollutants (POPs).
[49] European Commission. (2023). Commission Regulation (EU) 2023/915 on maximum levels for certain contaminants in food.
[50] Council Directive 91/676/EEC. (1991, diciembre 12). Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
[51] Directive (EU) 2024/1203. (2024). Directive (EU) 2024/1203 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 on soil monitoring and resilience.
[52] ECHA REACH: La propuesta -septiembre 2025- incluye restricción específica para lodos cloaca con PFAS totales >100 ppm (100 mg/kg), prohibiendo aplicación agrícola sin tratamiento previo.
[53] European Commission. (2025, febrero 10). Reglamento (UE) 2025/40 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre envases y residuos de envases.
[54] Lee, J. C., Smaoui, S., Duffill, J., Marandi, B., & Varzakas, T. (2025). Research progress in current and emerging issues of PFASs' global impact: Long-term health effects and governance of food systems.

Normativa de sustancias químicas peligrosas

El Decreto Supremo Nº 57/2019[55] del Ministerio de Salud aprueba el Reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas, que aplica a PFAS en cuanto sustancias peligrosas, aunque no los menciona uno por uno.

Este reglamento obliga a fabricantes e importadores a:

- Clasificar peligros físico-químicos, para la salud y ambientales según GHS.
- Etiquetar y notificar al sistema nacional las sustancias y mezclas peligrosas comercializadas en Chile.

Alimentos y materiales en contacto con alimentos

Desde 2022 se analizan modificaciones al Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA) para actualizar los criterios de evaluación y autorización de materiales en contacto con alimentos y establecer una norma técnica del MINSAL sobre límites de migración de plásticos; aún no se ha definido si incluirá PFAS de forma explícita. Actualmente, el RSA regula la migración de ciertos metales y compuestos desde envases, pero no establece límites específicos para PFAS, por lo que su control se realiza de manera indirecta, a través de la evaluación de materiales y los principios generales de inocuidad alimentaria[56].

Agua potable

El boletín técnico de ACHIPIA (2025)[57] indica que en Chile el enfoque actual está en evaluar ajustes normativos para controlar los riesgos de PFAS, especialmente en agua de consumo humano, tomando como referencia los límites máximos establecidos por la Unión Europea y otros países.

Actualmente no existe un límite nacional específico para PFAS en agua potable, aunque el tema se analiza dentro de las modificaciones al RSA y la actualización de normas ambientales para contaminantes emergentes en el Programa de Regulación Ambiental 2024-2025. El enfoque está en agua potable, emisiones industriales, envases de alimentos, salud ocupacional, entre otros[58].

Espumas contra incendios

Chile ha prohibido el uso de PFOS y PFOA en ciertas espumas contra incendios, alineándose con la tendencia internacional de eliminar estos compuestos de las espumas acuosas formadoras de película (AFFF), en el marco de los compromisos asumidos bajo el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes

[55] Decreto N° 57 (2021). Aprueba Reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
[56] Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, ACHIPIA. (2024). Sustancias perfluoroalquiladas (PFAS): Exposición alimentaria y potenciales riesgos para la salud.
[57] Ibídem.
[58] Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2025). Programa de Regulación Ambiental 2024-2025: Actualización PRA 3.0 (RE-4317-2025).

orgánicos persistentes[59], que el país ha ido implementando para PFOS, PFOA y otros PFAS de cadena larga.

El país ha implementado el Convenio de Estocolmo mediante normativa sanitaria[60] y ambiental que clasifica al PFOS y PFOA como contaminantes orgánicos persistentes, restringiendo su producción, importación y nuevos usos, con exigencias de control y eliminación segura. A ello se suma la adopción de estándares internacionales en sectores como el marítimo, aeroportuario y de emergencias, que promueven el reemplazo de espumas AFFF con PFAS por alternativas libres de flúor, configurando una prohibición progresiva aunque distribuida en distintos instrumentos normativos[61].

Referencias

- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, ACHIPIA. (2024). Sustancias perfluoroalquiladas (PFAS): Exposición alimentaria y potenciales riesgos para la salud. Informativo científico N.° 5. Disponible en: https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2025/05/Informativo_Cientifico_N5_2024.pdf (enero 2026).

- Ames, J. L., Bellinger, D. C., Brown, F. R., Karagas, M. R., Kriebel, D., Sagiv, S. K., & Schantz, S. L. (2024). Effects of Early-life PFAS Exposure on Child Neurodevelopment: A Review of the Evidence and Research Gaps. Current Environmental Health Reports. Disponible en: https://doi.org/10.1007/s40572-024-00464-5 (enero 2026).

- Ankley, G. T., Belanger, S. E., Bishop, C. A., Collette, T. W., Fay, K. A., Hunka, J. J., Marchese, N. E., Moore, D. W., Nichols, J. W., Norberg-King, T. J., Pait, A. S., & Perkins, E. J. (2021). Ecological risk assessment of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Environmental Toxicology and Chemistry, 40(11), 2968–2980. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7984443/ (enero 2026).

- Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria. (s. f.). Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS). Disponible en: https://www.efsa.europa.eu/es/topics/per-and-polyfluoroalkyl-substances-pfas (enero 2026).

- California Legislature. (2021). Assembly Bill No. 1200. Disponible en: https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=202120220AB1200 (enero 2026).

[59] Decreto 38 (2005). Promulga el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes y sus anexos. Mi

[60] Se incorporó el Convenio de Estocolmo al ordenamiento jurídico interno vía Decreto Supremo N° 43/2016 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas y clasifica PFOS como COP, exigiendo registro, control y eliminación segura de estos compuestos en instalaciones industriales, incluyendo aquellas que manejan espumas AFFF.

[61] MundoMaritimo. (2025). La OMI prohibirá el uso de espumas contra incendios con PFOS a partir de 2026. Disponible en: https://www.mundomaritimo.cl/noticias/la-omi-prohibira-el-uso-de-espumas-contra-incendios-con-pfos-a-partir-de-2026 (enero 2026).

- California Legislature. (2022). Assembly Bill No. 2771. Disponible en: https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=202120220AB2771 (enero 2026).

- California Legislature. (2023). Senate Bill No. 343. Disponible en: https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=202320240SB343 (enero 2026).

- Cavallari, J. M., Chen, J.-C., Scammell, M. K., Heiger-Bernays, W., Vieira, V. M., & Rappazzo, K. M. (2025). Exposure to per- and polyfluoroalkyl substances in residential settled dust and risk of childhood acute lymphoblastic leukemia. International Journal of Cancer, 157(1), 103–115. Disponible en: https://doi.org/10.1002/ijc.35370 (enero 2026).

- Chemradar. (2025). Canada lists PFAS as toxic under CEPA. Disponible en: https://www.chemradar.com/news/detail/eg9iiwclj75s (enero 2026).

- COSLAW. (2025, septiembre 16). ECHA publishes updated EU PFAS restriction proposal. Disponible en: https://coslaw.eu/echa-publishes-updated-eu-pfas-restriction-proposal/ (enero 2026).

- Council Directive 91/676/EEC. (1991, diciembre 12). Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal L 375, 31/12/1991, p. 1-8. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31991L0676 (enero 2026).

- Decreto 38 (2005). Promulga el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes y sus anexos. Ministerio de Relaciones Exteriores. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=238174 (enero 2026).

- Decreto N° 57 (2021). Aprueba Reglamento de clasificación, etiquetado y notificación de sustancias químicas y mezclas peligrosas. Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1155752 (enero 2026).

- Directive (EU) 2024/1203. (2024). Directive (EU) 2024/1203 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 on soil monitoring and resilience. Official Journal of the European Union. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32024L1203 (enero 2026).

- Emory University. (2023, September 14). PFAS found in newborns' blood. Disponible en: https://news.emory.edu/stories/2023/09/hs_PFAS_in_newborns_14-09-2023/story.html (enero 2025).

- Environment and Climate Change Canada. (2025). Risk management approach for per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Disponible en: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/evaluating-existing-substances/risk-management-approach-per-polyfluoroalkyl-substances.html (enero 2026).

- EPA (2019). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS): Incineration as a disposal option. Disponible en: https://www.epa.gov/sites/default/files/2019-09/documents/technical_brief_pfas_incineration_ioaa_approved_final_july_2019.pdf (enero 2026).

- EPA. (2024a). PFAS explained: Definition under TSCA section 8(a)(7). Disponible en: https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-05/tsca-8a7-reporting-instructions_may2024.pdf (enero 2026).

- EPA (2024b). Our current understanding of human health and environmental risks of PFAS. Disponible en: https://www.epa.gov/pfas/our-current-understanding-human-health-and-environmental-risks-pfas (enero 2026).

- EPA (2024c). Risk management and per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Disponible en: https://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/risk-management-and-polyfluoroalkyl-substances-pfas (enero 2026).

- EPA. (2024, abril 26). National primary drinking water regulations for PFAS. Federal Register, 89(82), 32532-32652. Disponible en: https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2024-04-26/pdf/2024-07773.pdf (enero 2026).

- EPA. (2024, junio 11). National primary drinking water regulations for PFAS. Federal Register. Disponible en: https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2024-06-11/html/2024-12645.htm (enero 2026).

- EPA. U.S. Environmental Protection Agency. (2025). PFAS explained. Disponible en: https://www.epa.gov/pfas/pfas-explained (enero 2026).

- European Commission. (2023). Commission Regulation (EU) 2023/915 on maximum levels for certain contaminants in food. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj (enero 2026).

- European Commission. (2023). Commission Regulation (EU) 2023/915 on maximum levels for certain contaminants in food. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj (enero 2026).

- European Commission. (2025, febrero 10). Reglamento (UE) 2025/40 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre envases y residuos de envases. Diario Oficial de la Unión Europea. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32025R0040 (enero 2026).

- European Environment Agency, EEA. (2024). PFAS pollution in European waters. Disponible en: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/pfas-pollution-in-european-waters (enero 2026).

- European Parliament & Council of the European Union. (2019, June 20). Regulation (EU) 2019/1021 on persistent organic pollutants (POPs). Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1021/oj (enero 2026).

- European Parliament & Council of the European Union. (2020, diciembre 16). Directive (EU) 2020/2184 on the quality of water intended for human consumption. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj (enero 2026).

- Gebel, T., Uhl, S. A., & Kleinstreuer, N. (2025). Per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS) and human health: A review of exposure routes and potential toxicities across the lifespan. Environmental Toxicology and Chemistry. Advance online publication. Disponible en: https://doi.org/10.1093/etojnl/vgaf172 (enero 2026).

- Government of Canada, Environment and Climate Change Canada. (2025). Government of Canada publishes State of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) report and proposed risk management approach. Disponible en: https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/news/2025/03/government-of-canada-publishes-state-of-per--and-polyfluoroalkyl-substances-pfas-report-and-proposed-risk-management-approach.html (enero 2026).

- Government of Canada, Health Canada. (s.f.). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). Disponible en: https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/other-chemical-substances-interest/per-polyfluoroalkyl-substances.html (enero 2026).

- Howard, P. H., & Muir, D. C. G. (2025). Health impacts of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs): A comprehensive review. Frontiers in Public Health. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12028640/ (enero 2026).

- Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal). (2017). La exposición a sustancias perfluoroalquiladas (PFAS) durante el embarazo puede interferir con el metabolismo. Disponible en: https://www.isglobal.org/-/la-exposicion-a-sustancias-perfluoroalquiladas-pfas-durante-el-embarazo-puede-interferir-con-el-metabolis-1 (enero 2026).

- KPMG Canada. (2025, mayo 9). Canada moves to regulate PFAS. Disponible en: https://kpmg.com/ca/en/home/insights/2025/05/canada-moves-to-regulate-pfas.html (enero 2026).

- Lee, J. C., Smaoui, S., Duffill, J., Marandi, B., & Varzakas, T. (2025). Research progress in current and emerging issues of PFASs' global impact: Long-term health effects and governance of food systems. Foods, 14(6), 958. Disponible en: https://doi.org/10.3390/foods14060958 (enero 2026).

- Lohmann, R., Abass, K., Bonefeld-Jørgensen, E. C., Bossi, R., Dietz, R., Ferguson, S., Fernie, K. J., Grandjean, P., Herzke, D., Houde, M., Lemire, M., Letcher, R. J., Muir, D., De Silva, A. O., Ostertag, S. K., Rand, A. A., Søndergaard, J., Sonne, C., Sunderland, E. M., Vorkamp, K., Wilson, S., & Weihe, P. (2024). Cross-cutting studies of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) in Arctic wildlife and humans. Sci Total Environ, 954, 174691. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724064301?via%3Dihub (enero 2026).

- Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2025). Programa de Regulación Ambiental 2024-2025: Actualización PRA 3.0 (RE-4317-2025). Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). Disponible en: https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2025/07/PRA-3.0-RE-4317-2025-Actualiza-PRA-2024-2025.pdf (enero 2026).

- Minnesota Pollution Control Agency. (2025). 2025 PFAS prohibitions. Disponible en: https://www.pca.state.mn.us/air-water-land-climate/2025-pfas-prohibitions (enero 2026).

- MundoMaritimo. (2025). La OMI prohibirá el uso de espumas contra incendios con PFOS a partir de 2026. Disponible en: https://www.mundomaritimo.cl/noticias/la-omi-prohibira-el-uso-de-espumas-contra-incendios-con-pfos-a-partir-de-2026 (enero 2026).

- New York State Department of Environmental Conservation. (2024). PFAS in apparel law. Disponible en: https://dec.ny.gov/environmental-protection/help-for-businesses/pfas-in-apparel-law (enero 2026).

- Trasande, L., Liu, M., & Kahn, L. G. (2021). Prenatal exposure to per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and metabolic health outcomes. Frontiers in Endocrinology, 12, 683297. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fendo.2021.683297 (enero 2025).

- U.S. Food and Drug Administration, FDA. (2024, 28 de febrero). FDA and industry actions will end sales of food substances containing certain PFAS. Disponible en: https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-industry-actions-end-sales-pfas-used-us-food-packaging (enero 2026).

- Universidad de Florida, Instituto de Ciencias Alimentarias y Agrícolas. (2024). Sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS) en el medio ambiente. Disponible en: https://edis.ifas.ufl.edu/publication/SS644 (enero 2026).

- Xiao, F., An, Z., Lv, J., Sun, X., Sun, H., Liu, Y., Liu, X., & Guo, H. (2023). Association between per- and polyfluoroalkyl substances and risk of hypertension: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Public Health, 11, 1173101. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1173101 (enero 2026).

- Zhao, Y., Liu, Q., Zhao, S., Duan, Q., Sun, H., & Zhang, Y. (2025). Association between exposure to per- and polyfluoroalkyl substances and kidney function: a population study. Frontiers in Medicine, 12, 1569031. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1569031 (enero 2026).

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.