Dejando huella

La presencia de sustancias tóxicas en la ropa y equipación de montaña

Análisis de productos de Greenpeace 2016

GREENPEACE

www.greenpeace.es

Dejando huella

Resumen ejecutivo

Índice

1 Introducción 05

2 Principales resultados 09

3 Muestreo y metodología 11

4 Conclusiones 14

5 Anexo 16

5.1 Productos analizados 16

5.2 Resultados 19

6 Notas finales 16

1. Introducción

En su investigación más reciente, Greenpeace analizó la presencia de sustancias químicas perfluoradas y polifluoradas (PFC) en una serie de productos de escalada y montaña. El estudio reveló que no solo prendas de vestir y calzado de montaña, sino también equipos de acampada y senderismo, como mochilas, tiendas de campaña y sacos de dormir, contenían sustancias químicas perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana. Se trata de la principal conclusión de un análisis llevado a cabo en artículos producidos y vendidos por varias marcas de material de montaña, seleccionadas por aficionados a las actividades de montaña y seguidores de Greenpeace. Este es el primer análisis de productos que la organización ecologista ha llevado a cabo con la participación del público.

De los 40 productos analizados, solo cuatro estaban libres de las sustancias químicas perfluoradas y polifluoradas objeto del estudio, en los niveles de detección utilizados. Greenpeace analizó once chaquetas y ocho pantalones, siete pares de zapatos, ocho mochilas, dos tiendas de campaña, dos sacos de dormir, una cuerda y un par de guantes. Se detectaron PFC en todas las categorías de productos, excepto en los guantes. El análisis se llevó a cabo en diferentes partes de varias muestras y también en duplicados de algunas de ellas. Los resultados que incluye este resumen proceden de un único conjunto de datos y son ejemplares de cada producto; la información completa se puede consultar en el Informe técnico **http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Toxics-reports/** [1]

Once muestras de producto contenían ácido perfluorooctanoico (PFOA), un PFC iónico de cadena larga muy resistente a la degradación, a niveles por encima del límite normativo de 1 µg/m para productos vendidos en Noruega, con las mayores concentraciones por m2 encontradas en zapatos de la marca Haglöfs y por peso en un saco de dormir de la marca The North Face. El PFOA está clasificado como sustancia extremadamente preocupante (SVHC, de sus siglas en inglés) y ha sido propuesto para su restricción según la normativa REACH de la UE. [2]

Se detectaron otros PFC iónicos persistentes, como los PFBS y PFHxA de cadena corta, en concentraciones incluso mayores, por ejemplo, en chaquetas de las marcas Norrona y Patagonia, aunque también en pantalones y calzado.

En conjunto, las concentraciones dominantes en las muestras eran de PFC volátiles, algunos de los cuales pueden descomponerse en el ácido correspondiente. Por ejemplo, el PFC volátil de cadena larga 8:2 FTOH, encontrado en niveles particularmente altos en calzado de Haglöfs, Jack Wolfskin y Mammut, puede descomponerse en PFOA.

El estudio ha demostrado que existe un uso muy extendido entre los fabricantes de equipaciones de montaña de sustancias químicas peligrosas, entre ellas algunas extremadamente preocupantes como el PFOA y otros PFC iónicos de cadena larga. Al mismo tiempo, los análisis mostraron una transición en el tipo de PFC utilizados hacia los PFC de cadena corta, es decir, sustancias químicas también persistentes, pero menos estudiadas en ciertos aspectos. La investigación mostró, asimismo, que los PFC volátiles, como los FTOH (fluorotelomeros) de cadena larga y corta, se utilizan en concentraciones altas, lo que lleva a concentraciones extraíbles considerablemente más altas en muchos productos finales.

Los PFC se utilizan en muchos procesos industriales y productos de consumo, y son muy populares en el sector de los equipos de montaña para su uso como impermeabilizantes y antimanchas. Se utilizan por sus propiedades químicas únicas, especialmente su estabilidad y su capacidad para repeler tanto el agua como el aceite.

No obstante, los PFC son sustancias medioambientalmente peligrosas y muchos de ellos persisten en el medioambiente. [3] Una vez liberados al entorno, la

[1] **Brigden K., Santillo D., Santen M.** Per- and poly-fluorinated chemicals in branded waterproof clothing, footwear, hiking and camping equipment. Greenpeace Research Laboratories Technical Report 01-2016, enero de 2016 **http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/detox/2016/Leaving-Traces-Technical%20-Report.pdf**

[2] ECHA (2014). Alemania y Noruega proponen la restricción del ácido perfluorooctanoico (PFOA), sus sales y otras sustancias relacionadas; la propuesta es para la restricción en la fabricación, el uso y la comercialización de ácido perfluorooctanoico (PFOA) y sus sales, incluyendo sustancias que puedan degradarse a PFOA (sustancias relacionadas), en concentraciones iguales o superiores a 2 ppm; **http://echa.europa.eu/documents/10162/3b6926a2-64cb-4849-b9be-c226b56ae7fe**

[3] **OECD (2013)** Informe sobre sustancias químicas perfluoradas y polifluoradas (PFC); **http://www.oecd.org/env/ehs/risk-management/PFC_FINAL-Web.pdf**

[4] **OECD (2013)** Óp.cit.

[5] **Greenpeace (2015)** *Footprints in the snow, Hazardous PFCs in remote locations around the globe*; **http://detox-outdoor.org/assets/uploads/Report%20RAE/RAE_report_08_2015_english_final.pdf**

[6] **OECD (2013)** Óp.cit.

[7] **Madrid Statement (2015) http://greenscienceпolicy.org/madrid-statement/** la Declaración de Madrid (Madrid Statement) se basa en: M. Scheringer, X. Trier, I. Cousins, P. de Voogt, T. Fletcher e, Z. Wang , T. Webster: «Helsingør Statement on poly- and perfluorinated alkyl substances (PFASs)», Chemosphere, vol. 114, noviembre de 2014, pp. 337–339; **http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565351400678X**

[8] **Greenpeace e.V. (2012)** *Chemistry for any weather, Greenpeace tests outdoor clothes for perfluorianted toxins*, octubre de 2012; **http://www.greenpeace.org/romania/Global/romania/detox/Chemistry%20for%20any%20weather.pdf**

[9] **Greenpeace e.V. (2014)** *A red card for sportswear brands, Greenpeace tests shoes in the prerun of World Champion Ship*, mayo de 2014; **http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/toxics/2014/Detox-Football-Report.pdf**

[10] **Greenpeace e.V. (2013)** *Chemistry for any weather, Part II, Executive Summary*, diciembre de 2013; **http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/toxics/ExecSummary_Greenpeace%20Outdoor%20Report%202013_1.pdf**

[11] **Madrid Statement (2015)** Óp. cit.

Los PFC dejan huella

Un informe realizado por la oficina de Greenpeace en Alemania indicaba que estos contaminantes se encuentran en recónditos lagos de montaña y nieve de los lugares más remotos. [5] Hay estudios que demuestran que los PFC se pueden acumular en organismos vivos, como en el hígado de osos polares del Ártico, y se detectan también en sangre humana. [6] La investigación en animales ofrece pruebas de que algunos PFC causan daños en la reproducción, favorecen el crecimiento de tumores e interfieren en el sistema hormonal. [7] En informes de 2012, 2013 y 2014, Greenpeace halló que la presencia de PFC en ropa [8] y calzado [9] de montaña es habitual, y demostró que los PFC volátiles pueden liberarse de estos productos al aire 6. [10]

La exigencia de que el sector de los equipos de montaña reduzca drásticamente su uso de PFC hasta su eliminación cuenta con el apoyo de numerosos miembros de la comunidad científica. Más de 200 científicos de 38 países firmaron la Declaración de Madrid (*Madrid Statement*) [11], que recomienda evitar el uso de todos los PFC (tanto de cadena larga como de cadena corta) en la producción de artículos de consumo, incluyendo textiles, según el principio de precaución.

mayor parte de los PFC se descomponen muy despacio: pueden permanecer en el medioambiente durante muchos años tras su liberación y dispersarse globalmente. [4]

En este nuevo estudio, Greenpeace retomó la cuestión de las chaquetas, el calzado y los pantalones, pero investigó también otros artículos de montaña, como guantes, tiendas de campaña, sacos de dormir y mochilas; y examinó incluso una cuerda de escalada.

Greenpeace pidió a sus seguidores, especialmente a los aficionados a las actividades de montaña, que decidiesen qué productos de marcas de material de montaña deberían ser analizados para averiguar si sus marcas favoritas utilizan PFC. En Greenpeace preseleccionamos una amplia variedad de productos de las marcas de material de montaña más importantes con probabilidades de contener PFC según nuestra investigación y nuestros criterios, en particular, los que utilizan acabado hidrófugo de efecto duradero (DWR, del inglés *Durable Water Repellent*) o una membrana de polímero de fluorocarbono. Invitamos a la comunidad montañera a elegir o bien una categoría de producto genérica (p. ej.: chaquetas, tiendas de campaña, sacos de dormir) o bien productos específicos preseleccionados fabricados por sus marcas favoritas.

Se publicaron los resultados de más de 30.000 votos en la página web Detox Outdoor (http://detox-outdoor.org/). Las marcas más populares para analizar sus productos fueron The North Face, Columbia, Mammut, Jack Wolfskin y Patagonia. En octubre y noviembre de 2015, Greenpeace adquirió los 40 productos escogidos en 19 países/regiones distintos y los envió a un laboratorio independiente, en el que fueron analizados en busca de PFC en diciembre de 2015 (véase la tabla 1).

Los productos se compraron en Alemania, Austria, Corea, Chile, China (continental), Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, Finlandia, Hong Kong, Hungría, Italia, Noruega, Reino Unido, Rusia, Suecia, Suiza, Taiwán y Turquía.

Según las etiquetas, 12 de los 40 productos habían sido fabricados en China, 14 en Vietnam, 2 en Rumanía, 2 en Turquía, 2 en Filipinas, 2 en Bangladés, 1 en Suiza, 1 en Columbia (EE. UU.) y 1 en Alemania; en 3 artículos no había datos sobre el país de fabricación. Una chaqueta de la marca Jack Wolfskin comprada en Austria estaba etiquetada como sin PFC.

Sustancias químicas perfluoradas y polifluoradas (PFC) [12]

Hay diferentes clases de PFC (de cadena larga y corta, así como en formas iónicas o volátiles). Tanto los PFC iónicos como los volátiles pueden estar formados por compuestos de **cadena larga** o de **cadena corta**.

Los PFC de cadena larga son los PFCA iónicos con longitudes de cadenas de carbono C8 o superior, los PFSA iónicos con longitudes de cadenas de carbono C6 o superior, o PFC volátiles que tienen el potencial de degradarse a PFCA o PFSA de cadena larga, incluyendo compuestos fluorotelomeros de cadena larga. Los PFC de cadena corta describen PFCA o PFSA iónicos con longitudes de cadena más cortas que las anteriores, o PFC volátiles que tienen el potencial de degradarse a PFCA o PFSA de cadena corta1. [13]

Las sustancias químicas perfluoradas y polifluoradas (PFC) se utilizan en muchos procesos industriales y artículos de consumo, incluyendo productos textiles y de piel, debido a sus propiedades químicas, como la capacidad para repeler tanto el agua como el aceite. Un ejemplo muy conocido es el polímero PTFE, comercializado como teflón y ampliamente utilizado en baterías de cocina antiadherentes, aunque no en productos textiles.

Muchos PFC, especialmente los **PFC iónicos**, como el PFOS y el PFOA de cadena larga, son altamente persistentes y no se descomponen fácilmente una vez liberados al medioambiente, lo que ha llevado a que estén presentes en todo el mundo, incluso en regiones remotas. Se han encontrado PFC iónicos en una gran variedad de especies tanto acuáticas como terrestres, dada su capacidad de bioacumulación, así como en sangre humana y leche materna en la población general de muchos países del mundo. La investigación ha demostrado que PFC como el PFOS y el PFOA pueden tener efectos adversos tanto durante el desarrollo como durante la edad adulta, en parte, por sus características disruptoras hormonales, con impacto en los sistemas reproductivo e inmunitario, así como por sus cualidades potencialmente carcinógenas en animales.

Los **PFC volátiles**, como los FTOH, se suelen utilizar como precursores durante los procesos de fabricación. No obstante, los FTOH volátiles de cadena larga se pueden transformar en PFC iónicos (como el PFOA) en el cuerpo [14] o la atmósfera [15], y ser peligrosos también por si mismos.

Uno de los PFC iónicos, el PFOS, ha sido clasificado como contaminante orgánico persistente (COP) según el Convenio de Estocolmo, un tratado mundial que exige a las partes contratantes la toma de medidas para restringir la producción y el uso de esta sustancia. [16] La comercialización y el uso de PFOS en la UE están prohibidos para determinados usos desde 2008, con un límite máximo de 1 µg/m² establecido para el PFOS en productos textiles. [17]

Noruega es el primer país que prohíbe la venta de productos textiles que contienen el PFC iónico de cadena larga PFOA por encima de 1 µg/m², con entrada en vigor en junio de 2014; determinados PFC han sido añadidos también, recientemente, a la lista de sustancias prioritarias, lo que significa que se deben eliminar o reducir sustancialmente sus liberaciones al medio ambiente antes de 2020. [18] Además, el PFOA y otros cuatro PFCA de cadena larga han sido también clasificados como sustancias extremadamente preocupantes (SVHC, de sus siglas en inglés) en la UE según la normativa REACH. [19] Existe, asimismo, una propuesta para restringir la comercialización y el uso de PFOA según REACH. [20] Sin embargo, no se han establecido aún límites para ningún otro PFC a pesar de la preocupación que supone su naturaleza peligrosa y el hecho de que se encuentren, habitualmente, en concentraciones mucho más altas en productos textiles.

Las alternativas de cadena corta a los PFC de cadena larga C8 (como el 6:2 FTOH) pueden degradarse a compuestos perfluorados de cadena corta C6 muy conocidos, como el PFHxA. No obstante, el PFHxA y otras alternativas de cadena más corta persisten también en el medioambiente. [21] Por lo tanto, el aumento de la producción y el uso mundiales de estas sustancias químicas y sus posibles precursores que se está dando en la actualidad puede llevar a un aumento de la exposición humana y medioambiental que se mantendrá en el futuro previsible. Si se descubren otros riesgos asociados a los PFC de cadena corta, los niveles mundiales de estos PFC de cadena corta permanecerían en el medioambiente durante décadas. Dado, en parte, a su persistencia en el medioambiente, los PFC de cadena corta no son una alternativa segura. [22]

Un informe reciente de Greenpeace halló restos de PFC en muestras de nieve de ocho zonas montañosas remotas; estaban presentes en la nieve que cayó en el invierno de 2014/2015, así como en el agua de lagos de montaña en los que se habían acumulado estas sustancias durante varios años, en todas menos una de las zonas visitadas. Entre los PFC detectados, muestras de todos los lugares contenían PFC de cadena corta, utilizados por muchas de las marcas de material de montaña como si fuesen menos perjudiciales y, por lo tanto, cada vez más usados en lugar de los PFC de cadena larga.

[12] Para más información sobre PFC, véase el informe *Chemistry for Any Weather*, Greenpeace e.V. (2012) y Greenpeace e.V. (2013), óp. cit.

[13]

	Cadena corta	Cadena larga
iónico		
PFCA	C4 PFBA C5 PFPeA C6 PFHxA C7 PFHpA	C8 PFOA C9 PFNA C10 PFDA C11 PFUnA C12 PFDoA C13 PFTrA C14 PFTeA*
PFSA	C4 – PFBS*	C6 PFHxS C7 PFHpS C8 PFOS C10 PFDS*
otros	HPFHpA 6:2 FTS	PF-3,7-DMOA H2PFDA
volátil		
FTOH	4:2 FTOH 6:2 FTOH*	8:2 FTOH 10:2 FTOH*
FTA	6:2 FTA*	8:2 FTA 10:2 FTA*

*y otros no incluidos en este informe

[14] **Frömel, T., & Knepper, T. P. (2010)** «Biodegradation of fluorinated alkyl substances», *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, n.º 208, pp. 161–177; y Butt, C.M., Muir, D.C., Mabury, S.A. (2013): «Biotransformation pathways of fluorotelomer-based polyfluoroalkyl substances: A review», *Environmental Toxicology & Chemistry*, doi: 10.1002/etc.2407. [Publicación electrónica previa a impresión]

[15] **Young, C.J. & Mabury, S.A. (2010)** «Atmospheric perfluorinated acid precursors: chemistry, occurrence, and impacts», Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, n.º 208, pp. 1–109

[16] Aunque, en la actualidad, hay una gran variedad de usos exentos. PNUMA (2009). *Adopción de las enmiendas a los anexos A, B y C del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)* **http://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/**

[17] **EU (2006)** *Directiva 2006/122/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 por la que se modifica por trigésima vez la Directiva 76/769/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (sulfonatos de perfluorooctano).* Diario Oficial L 372/32, 27.12.2006

[18] **NEA (2013)** Flere stoffer på verstinglista (otras sustancias añadidas a la lista de sustancias prioritarias), Agencia Medioambiental Noruega (NEA); **http://www.miljodirektoratet.no/no/Nyheter/Nyheter/2013/November-2013/Flere-stoffer-pa-verstinglista/**

[19] **ECHA (2013)** *Lista de sustancias candidatas extremadamente preocupantes en procedimiento de autorización.* Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas; **http://echa.europa.eu/candidate-list-table**

[20] **ECHA (2014)** Óp. cit.

[21] **Wang, Z., Ian T. Cousins, I.T., Scheringer, A. (2013)** «Fluorinated alternatives to long-chain perfluoroalkyl carboxylic acids (PFCAs), perfluoroalkane sulfonic acids (PFSAs) and their potential precursors», *Environment International 60 (2013)*, pp. 242–248; **http://www.greensciencepolicy.org/wp-content/uploads/2014/10/Wang-et-al.-2013.pdf**

[22] Para más información, véase Greenpeace 2012

2. Principales resultados

Resultados generales

Se encontraron PFC en todas menos cuatro de las 40 muestras, aunque las concentraciones y la composición de los PFC variaban en gran medida de un artículo a otro.

Los cuatro productos que no contenían PFC eran:

- dos chaquetas: una de Vaude (J01) y una de Jack Wolfskin (J12,) que era el único artículo cuya etiqueta lo clasificaba como «sin PFC»;
- una mochila de Haglöfs (BP14); y la única muestra de guantes, de The North Face (G01).
- la única muestra de guantes, de The North Face (G01).

Estos resultados demuestran que es posible producir chaquetas, mochilas y guantes que satisfagan todas las especificaciones sin utilizar los PFC objeto de este estudio.

Se detectaron PFC en todos los zapatos, pantalones, tiendas de campaña y sacos de dormir, en nueve de las once chaquetas y en siete de las ocho mochilas.

Los PFC volátiles dominaban las muestras por concentración en chaquetas, pantalones, calzado, sacos de dormir y la cuerda.

Se detectaron PFC iónicos en todo el calzado, los sacos de dormir, las tiendas de campaña y las muestras de cuerda, en nueve de las once chaquetas, siete de los ocho pantalones y siete de las ocho mochilas analizadas.

Once muestras de productos contenían el PFC iónico PFOA a niveles por encima del límite normativo de 1µg/m establecido en la UE para el PFOS, que se toma como valor comparativo para el PFOA, íntimamente relacionado con él (propiedades peligrosas similares). [23] El PFOA también está prohibido en Noruega, con el mismo límite, desde 2014 y está actualmente en proceso de restricción según la normativa REACH de la UE. [24], [25]

- Dos muestras de calzado mostraban las mayores concentraciones de PFOA (por área, en m^2) encontradas en esta investigación: se encontraron altas concentraciones de PFOA, sustancialmente por encima de 1 µg/m, en los zapatos de Haglöfs (F02, 18,4 µg/m) y de Mammut (F05, 12,7 µg/m2); ambos productos eran de Gore-Tex.
- En dos muestras de pantalones –de las marcas Jack Wolfskin y Patagonia– (TR04, 14,92 µg/m y TR05, 2,47 µg/m), las concentraciones de PFOA excedían también sustancialmente el límite de 1 µg/m.
- La mochila de Mammut (BP05) contenía altas concentraciones de PFOA (4,24 µg/m) y el saco de dormir de The North Face (SB02) también contenía concentraciones considerablemente altas de esta sustancia, 7,10 µg/m. Dado que la tela de saco de dormir es muy ligera en comparación con chaquetas o pantalones, tiene más sentido comparar los resultados por peso. El tejido exterior del saco de The North Face contenía la mayor concentración de PFOA por peso (157.000 ng/kg) de los 40 productos analizados.

Chaquetas

- PFSe detectaron PFC en nueve de las 11 chaquetas analizadas.
- Los PFC volátiles dominaban las muestras por concentración y se encontraron en ocho de las 11 chaquetas, siendo el más común el 6:2 FTOH.
- La chaqueta de Norrona (J03) contenía, con mucho, la mayor concentración de 6:2 FTOH y de PFC volátiles total (630 µg/m^2). También se encontró 6:2 FTOH en chaquetas de otras marcas, como la de Mammut (J02), la de Patagonia (J10), la de Arc'teryx (J08) y la de Haglöfs (J07).
- La chaqueta de Blackyak (J04) fue la única muestra en la que se encontraron niveles significativos de PFC volátiles de cadena larga como 8:2 y 10:2 FTOH.
- Se detectaron PFC iónicos en todas las chaquetas menos dos, en concentraciones menores, pero aún significativas dada la mayor preocupación que suponen estas sustancias. Las concentraciones de PFC iónicos total más altas se encontraron en muestras de la chaqueta de Patagonia (J10, dos secciones de tela con 97,4 y 684 µg/m^2), la de Norrona (J03, 99,9 µg/m^2) y la de Salewa (J11, 62,4 µg/m^2), aunque la composición de los PFC iónicos difería en las tres. Por ejemplo, en la de Patagonia (J10), dominaban C4 (PFBS y PFBA), C6 (PFHxA) y C7 (PFHpA), mientras que, en la de Norrona (J03), eran C5 (PFPeA), C6 (PFHxA) y C7 (PFHpA). También se encontró PFBS en las chaquetas de Mammut, Arc'teryx, Salewa y Blackyak.

[23] El límite normativo de la UE para el PFOS en productos textiles es de 1 µg/m^2, con su comercialización y su uso en la UE prohibidos para determinados usos desde 2008. El límite normativo de la UE para el PFOS se toma como valor comparativo para el PFOA, que está íntimamente relacionado con él (propiedades peligrosas similares). Además, la venta de productos textiles que contienen PFOA por encima de 1 µg/m^2 está prohibida en Noruega desde junio de 2014. Tres de las muestras contenían PFOA en concentraciones por encima del límite de 1 µg/m^2 en ambas inspecciones de muestreos. Nuestra investigación ha demostrado que las concentraciones de PFC iónicos pueden variar ampliamente no solo entre productos, sino también entre diferentes partes del mismo producto.

[24] La venta de productos textiles con un contenido de PFOA por encima de 1 µg/m^2 está prohibida en Noruega desde junio de 2014.

[25] **ECHA (2014)** Óp. cit.

Pantalones

- Se detectaron PFC en los ocho pantalones analizados.
- Los PFC volátiles también dominaban por concentración entre los PFC en los pantalones, con uno o más PFC volátiles detectados en todas las muestras de tela procedentes de ellos. Las concentraciones de PFC volátiles totales más altas se encontraron en los pantalones de Jack Wolfskin (TR04, 540 µg/m^2), seguidos por los de Arc'teryx (TR06, 270 µg/m^2).
- El PFC volátil más comúnmente detectado –6:2 FTOH– se halló en todas las muestras menos en una. La excepción fueron los pantalones de Patagonia (TR05), que contenían menores concentraciones de los PFC de cadena más larga 8:2 FTOH, 10:2 FTOH, 8:2 FTA y 10:2 FTA.
- Se detectaron concentraciones de PFC iónicos en todas las muestras menos en una (Haglöfs, TR07).
- Además de las altas concentraciones de PFOA en dos muestras (los pantalones de Patagonia y los de Jack Wolfskin – TR05 y TR04– mencionadas más arriba, tres muestras contenían altas concentraciones de PFBS C4: los pantalones de Mammut (TR02), los de Arc'teryx (TR06) y los susodichos pantalones de Jack Wolfskin.

Calzado

- Se detectaron PFC en los siete pares de zapatos analizados.
- En la mayoría de las muestras de zapatos, se encontraron PFC volátiles en mayores concentraciones que en otros tipos de producto.
- Las mayores concentraciones de 6:2 FTOH, por encima de 1000 µg/m^2, se encontraron en el calzado de Columbia (F11), seguido por los zapatos de Jack Wolfskin (F09), de The North Face (F08) y de Salewa (F04).
- Se detectaron altas concentraciones – por encima de 1000 µg/m^2 – de un PFC volátil C8, 8:2 FTOH, en la muestra de Haglöfs (F02).
- Se detectaron PFC volátiles en todos los zapatos y botas, excepto en la muestra de Patagonia (F10).
- Se detectaron concentraciones de PFC iónicos en todas las muestras de calzado.
- Dos de las muestras de calzado –la de Haglöfs y la de Mammut (F05)– mostraron una amplia variedad de PFC, notablemente, la concentración de PFOA más alta por m^2 (Haglöfs F02) encontrada en esta investigación, como se ha mencionado antes. Los zapatos de Columbia (F11), de The North Face (F08) y de Jack Wolfskin (F09B) contenían altas concentraciones de PFBS.

Mochilas

- Se detectaron PFC en siete de las ocho mochilas analizadas.
- En las muestras de mochilas, las concentraciones de PFC iónicos totales más altas se encontraron en las mochilas de Mammut (BP05) y Patagonia (BP04). En particular, la mochila de Mammut contenía altas concentraciones de PFC iónicos de cadena larga, como PFOA (4,24 µg/m^2) y PFDA (2,4). La mochila de Patagonia contenía niveles incluso más altos de PFBS (9,42 µg/m^2), la mayor concentración de cualquier PFC iónico en las muestras de mochilas.

Sacos de dormir

- Se detectaron PFC en los dos sacos de dormir analizados.
- Se encontraron PFC volátiles en ambos sacos. El saco de dormir de Mammut (SB01) contenía altas concentraciones de un compuesto volátil C6 (6:2 FTOH, 41,0 µg/m^2), mientras que el saco de The North Face (SB02) contenía altas concentraciones de un PFC C8 (8:2 FTOH, 52,0 µg/m^2).
- Además del PFC iónico de cadena larga PFOA en concentraciones considerablemente altas (7,1 µg/m^2), el saco de dormir de The North Face contenía PFDA también en altas concentraciones (2,84 µg/m^2). Dado que la tela de saco de dormir es muy ligera en comparación con chaquetas o pantalones, tiene sentido comparar los resultados también por peso. El tejido exterior del saco de The North Face contenía la mayor concentración de PFOA por peso (157.000 ng/kg) de los 40 productos. Es posible que la degradación de parte del 8:2 FTOH, bien durante la fabricación o en el producto, contribuyese a la concentración de PFOA, pues el 8:2 FTOH puede degradarse a ácidos carboxílicos como el PFOA. El saco contenía también una amplia variedad de otros PFC iónicos.

Tiendas de campaña

- Se detectaron PFC en las dos tiendas analizadas, de Jack Wolfskin (TE05 – 07) y de The North Face (TE01-04).
- Las concentraciones de PFC volátiles dominaban sobre las de PFC iónicos; pero, por lo general, a menores concentraciones en comparación con los PFC volátiles en otras categorías de producto.

Otros

- Se detectaron PFC volátiles (6:2 FTOH) en la cuerda de Mammut (R01).

3. Muestreo y metodología

Tabla 1 Los artículos de montaña que se analizaron

Abrigos

Marca	Código de muestra	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Arc'teryx	CPT-2015-28; J08	Alpha SL Jacket	GORE-TEX with Paclite Technology		Suecia
Blackyak	CPT-2015-11; J04/J05	U-Jade jacket # 1	YAK-TECH		Corea
Columbia	CPT-2015-25; J06	Alpine action jacket	OMNI-HEAT Thermal Reflektive, OMNI-TECH Breathable & Guaranteed Waterproof		Chile
Haglöfs	CPT-2015-27; J07	L.I.M III jacket	GORE-TEX	bluesign	Finlandia
Jack Wolfskin	CPT-2015-07; J12	Amply 3in1	Texapore, Nanuk 200	Fair Wear Foundation, PFC free	Austria
Mammut	CPT-2015-04; J02	Nordwand Pro HS Hooded Jacket	GORE-TEX		Suiza
Norrona	CPT-2015-09; J03	Lofoten Gore-tex pro jacket	GORE-TEX		Noruega
Patagonia	CPT-2015-30; J10	PATAGONIA MEN'S SUPER ALPINE JACKET	GORE-TEX		Taiwan
Salewa	CPT-2015-40; J11	Ultar GTX ACT M	GORE-TEX		Italia
The North Face	CPT-2015-29; J09	Women Stratos Jacket			Suecia
Vaude	CPT-2015-02; J01	Fjordan jacket men	Ceplex Advanced	Green Shape Guaran-teed, Vaude Eco Product	Alemania

Pantalones

Marca	Código de muestra	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Arc'teryx	CPT-2015-31; TR06	Beta AR Pant Men's	GORE-TEX		Taiwan
Columbia	CPT-2015-17; TR03	Jump Off Cargo Pants Men	OMNI-HEAT Thermal Reflektive, OMNI-TECH Breathable & Guaranteed Waterproof		Rusia
Haglöfs	CPT-2015-36; TR07	Rugged II Mountain Pant		bluesign	Denamarca
Jack Wolfskin	CPT-2015-18; TR04	Cloudburst Pants Women	Texapore	Fair Wear Foundation	Rusia
Mammut	CPT-2015-15; TR02	Nordwand Pro Pants Man	GORE-TEX, Coolmax system		Eslovenia
Patagonia	CPT-2015-23; TR05	M's TORRENTSHELL PANTS	H2NO waterproof, breathable, durable		Hong Kong
Salewa	CPT-2015-38; TR08	Kali GTX M PNT	GORE-TEX		Italia
The North Face	CPT-2015-14; TR01	Ravina Pants	HYVENT		Reino Unido

Calzado

Marca	Código de muestra	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Columbia	CPT-2015-34; F11	WOMEN'S REDMOND™ LOW WATERPROOF	OMNI-TECH Breathable and Guaranteed Waterproof		Turquía
Haglöfs	CPT-2015-10; F01, F02, F03	Haglofs Grym HI GT men	GORE-TEX		Noruega
Jack Wolfskin	CPT-2015-35; F09	ALL TERRAIN TEXAPORE MEN	Textapore, Vibram		Turquía
Mammut	CPT-2015-20; F05	Redburn Mid GTX Men	GORE-TEX		Eslovaquia
Patagonia	CPT-2015-39; F10	Foot Tractor Wading Boots	Clarino® Synthetic leather with Venergy Monofil mesh insert		Patagonia Tienda Online
Salewa	CPT-2015-16; F04	Condor Evo GTX	GORE-TEX		Eslovenia
The North Face	CPT-2015-24; F06, F07, F08	Men's HEDGEHOG HIKE MID GTX	GORE-TEX		Hong Kong

Backpack

Marca	Código de muestra	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Arc'teryx	CPT-2015-22; BP09, BP10	Alpha FL 30 Backpack	AC2 Technology		China Continental
Columbia	CPT-2015-33; BP12, BP13	Silver Ridge 25L	OMNI SHIELD Advanced Repellency		Columbia Tienda Online
Haglöfs	CPT-2015-37; BP14	Roc Rescue 40	Interact Suspension System	bluesign®, DWR PFOA FREE	Dinamarca
Jack Wolfskin	CPT-2015-03; BP01, BP02	EDS DYNAMIC 48 PACK		Fair Wear Foundation	Alemania
Mammut	CPT-2015-19; BP05, BP06	Trion element 30 backpack		Fair Wear Foundation	Eslovaquia
Patagonia	CPT-2015-12; BP03, BP04	ascensionist pack 45L			Corea
The North Face	CPT-2015-32; BP11	The North Face Shadow 40+10			Hungría
Vaude	CPT-2015-21; BP07, BP08	Bulin 30		PVC-free, myclimate neutral product, Gold Winner 2013 ISPO Award	China Continental

Sleeping Bag

Marca	Código de muestra	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Mammut	CPT-2015-01 SB01	Alpine UL Winter	Filling: ajungilak MIT Endurance, Outer Fabric: prolight TX, Inner Fabric: lightTX		Alemania
The North Face	CPT-2015-26 SB02, SB03	Snow Leopard sleeping bag	Heatseeker Pro		Chile

Tienda

Brand	Sample ID	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Jack Wolfskin	CPT-2015-08 TE05, TE06, TE07	Gossamer Tent			Austria
The North Face	CPT-2015-05 TE01, TE02, TE03, TE04	Talus 2			Suiza

Cuerda

Brand	Sample ID	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
Mammut	CPT-2015-06; R01	9.8 Eternity Dry		bluesign®; myclimate	Suiza

Guantes

Brand	Sample ID	Descripción del producto	Tecnología	Etiqueta	País
The North Face	CPT-2015-13; G01	Men's Etip gloves	UR POWERED; Etip		Londres

Los productos se compraron en tiendas de las marcas o especializadas, o bien por internet. Los productos adquiridos se sellaron inmediatamente, antes de abandonar el establecimiento de compra, en bolsas de polietileno limpias individuales idénticas. Las bolsas selladas que contenían los productos se enviaron a un laboratorio independiente acreditado para su análisis.

Las muestras se analizaron en busca de una amplia variedad de compuestos perfluorados y polifluorados, entre ellos, ácidos perfluorocarboxílicos como el PFOA y ácidos perfluorosulfónicos como el PFOS. La lista incluye también, entre otros compuestos, alcoholes fluorotelomeros (FTOH) [26]; los FTOH son el principal producto de partida hoy en la síntesis de fluoropolímeros utilizados en las membranas impermeables interiores y se pueden usar, también, en los acabados DWR de las capas exteriores. [27]

El análisis cubrió varios PFC que podían extraerse utilizando disolventes. Se cortó una muestra de cada artículo en lugares en los que no había ni impresiones ni etiquetas. Se llevaron a cabo dos análisis independientes en cada muestra. Una porción se extrajo con metanol, utilizando extracción Soxhlet, el extracto se purificó utilizando extracción en fase sólida (SPE) y se cuantificaron varios PFC iónicos utilizando cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) acoplada a espectometría de masas en tándem (HPLC-MS/MS). Una segunda porción se extrajo con metil-tert-butiléter (MTBE), utilizando extracción asistida por ultrasonidos, y se cuantificaron varios PFC volátiles neutros utilizando cromatografía de gases acoplada a espectometría de masas (GC-MS).

Para varios artículos, se analizó, a continuación, otra sección del mismo material, con el fin de comprender mejor la variabilidad de las concentraciones de PFC en diferentes zonas de una tela. Esto se llevó a cabo para los PFC iónicos (4 muestras de chaqueta, 3 de pantalones, 5 de calzado, 1 de mochila y 1 de tienda de campaña) y para los PFC volátiles (5 muestras de chaqueta, 3 de pantalones, 6 de calzado, 2 de mochila, 2 de saco de dormir y 1 de tienda de campaña).

Para más detalles sobre la metodología del análisis y otros controles de calidad adicionales, véase el Informe técnico. [28]

[26] X:Y-FTOH: Los telomeros se derivan de alcoholes (-OH). La cifra X se refiere al número de átomos de carbono fluorado, la cifra Y al número de átomos de carbono no fluorado. Puesto que algunos átomos de carbono en los telomeros nunca son fluorados, estos se llaman polifluorados y no perfluorados. Los FTOH son más volátiles que los ácidos perfluorocarboxílicos iónicos (PFCA).

[27] **Walters A, Santillo D.** *Uses of Perfluorinated Substances, Greenpeace Research Laboratories Technical Note 06/2006* **http://www.greenpeace.to/greenpeace/wp-content/uploads/2011/05/uses-of-perfluorinated-chemicals.pdf**; y **Walters A, Santillo D., Johnston P** *An Overview of Textiles Processing and Related Environmental Concerns* **http://www.greenpeace.org/seasia/th/Global/seasia/report/2008/5/textile-processing.pdf**

[28] **Brigden et. ál. (2016)** Óp. cit.

4. Conclusiones

[29] **http://www.greenpeace.org/international/en/news/Blogs/makingwaves/detox-outdoors/blog/54178/**

[30] Se encontrarán algunos datos de las declaraciones de las marcas aquí **https://medium.com/@DetoxOutdoor/pfc-quest-results-694e5f62902d#.7noxfkdnn**

[31] **http://detox-outdoor.org/en/quests/**

[32] **Greenpeace e. V. (2013)** Óp. cit.

[33] **Madrid Statement (2015)** Óp. cit.

Se encontraron concentraciones significativas de PFC tanto iónicos como volátiles, de cadena larga y corta, en muchos de los productos. Al mismo tiempo, el hecho de que los PFC investigados no se detectaran en cuatro de los productos demuestra que existen alternativas, y que están empezando a utilizarse.

Las marcas de material de montaña nos han asegurado a Greenpeace y a nuestros seguidores, en numerosas ocasiones, que están eliminando de la producción de equipos de montaña PFC iónicos de cadena larga, como el PFOS y el PFOA. Véanse, por ejemplo, las claras respuestas de las marcas [29] a los seguidores de Greenpeace, en nuestra "búsqueda de PFC" del verano de 2015, que preguntaron a sus marcas favoritas directamente si utilizaban PFC peligrosos en la producción de equipos de montaña. Algunas marcas declaran que han eliminado ya sustancias químicas de cadena larga (incluidos el PFOS y el PFOA) de su producción. [30-31]

Este estudio demuestra que el compuesto químico tóxico PFOA sigue ampliamente presente en productos de marcas como Jack Wolfskin, The North Face, Patagonia, Mammut, Norrona y Salewa, especialmente en la producción de calzado, pantalones, sacos de dormir y algunas chaquetas. Once productos contenían niveles de PFOA superiores a 1 $\mu g/m^2$, el límite normativo en Noruega.

El resultado más alto de PFOA por peso fue el del saco de dormir de The North Face. El PFOA es una sustancia muy conocida por sus características peligrosas y no debería ser utilizada en materiales que los niños puedan llevarse a la boca cuando van de acampada, por ejemplo. Otras muestras, como la mochila y el calzado de Mammut, también contenían estas sustancias de cadena larga extremadamente preocupantes, que no deberían estar presentes en equipos de montaña y acampada.

En cualquier caso, es igualmente preocupante que el informe haya encontrado que el uso de PFC volátiles de cadena corta como alternativa en algunos casos lleva a concentraciones de PFC extraíbles considerablemente mayores que las concentraciones encontradas para los PFC iónicos. Estos PFC volátiles pueden evaporarse, como Greenpeace ha demostrado en informes previos [32], y degradarse a PFC iónicos como PFHxA o PFOA.

Evitar todos los PFC, tanto de cadena larga como de cadena corta, es la recomendación de los más de 200 científicos de 38 países que firmaron la Declaración de Madrid (*Madrid Statement*), que aboga por evitar el uso de PFC en la producción de artículos de consumo, incluidos los textiles, según el principio de precaución. [33] Solo puede haber una conclusión: es preciso eliminar TODOS LOS PFC, y no solo los PFC iónicos de cadena larga, de todos los productos de montaña.

Es el momento de actuar.
Es el momento Detox.
http://greenpeace.es/detox

Compromisos Detox

Desde 2011, la campaña Detox My Fashion de Greenpeace ha estado trabajando para garantizar que se eliminen las sustancias químicas peligrosas de los productos finales y de toda la cadena de producción de la industria textil.

Las empresas del sector textil que se comprometieron con la campaña Detox, no solo asumen la responsabilidad de eliminar todas las sustancias químicas peligrosas –incluidos todos los PFC– de su producción y de sus productos tan pronto como sea posible, y como muy tarde para 2020, sino también de hacerlo mediante un nuevo paradigma en la gestión de sustancias químicas. Este enfoque se basa en la necesidad de precaución, transparencia y reconocimiento de que no hay «niveles seguros» de las sustancias peligrosas, especialmente, de las persistentes.

Más de 30 marcas internacionales de moda [34], ropa deportiva y tiendas de bajo coste [35], e incluso algunos distribuidores, han publicado Compromisos Detox y sus correspondientes planes de acción plausibles con Greenpeace, lo que supone aproximadamente un 15 por ciento de la producción textil mundial.

De las marcas, minoristas y distribuidores con Compromisos Detox, 15 ya han eliminado por completo el uso de todos los PFC [36], y otras 16 –muchas de las cuales también venden ropa de montaña tratada con PFC– lo harán para finales de 2016 o durante 2017.

Por desgracia, no hay una sola marca de material de montaña entre las empresas que se han comprometido con el vertido cero de todas las sustancias químicas peligrosas para 2020 y reconocidas como líderes Detox. Como actores de dimensión mundial, empresas de material de montaña como The North Face, Mammut y Patagonia, entre otras, tienen la oportunidad y la responsabilidad de asumir un enfoque verdaderamente preventivo en su producción y sus cadenas de suministro.

Estas empresas son usuarios destacados de PFC y deben liderar la eliminación de todos los PFC, lo que enviará a la industria química y a otros innovadores el importante mensaje de que aumenten sus esfuerzos para seguir desarrollando alternativas no peligrosas. Ya existen materiales sin PFC disponibles hoy en día, adecuados para la mayor parte de las aplicaciones. [37] Eliminar los PFC para 2020, como aspiran a hacer algunas marcas de ropa, no es lo suficientemente ambicioso. No se puede aceptar que sus productos continúen emitiendo sustancias químicas persistentes y potencialmente peligrosas al medio ambiente durante otros cinco años.

Reconociendo el hecho de que, una vez que están en el entorno, no podemos retirarlas de él, las empresas de equipos de montaña deben asumir un compromiso genuino y plausible de acabar con el uso de todas las sustancias químicas peligrosas, estableciendo calendarios ambiciosos y medidas concretas que respondan a la urgencia de la situación. En particular, las marcas de ropa de montaña deben establecer fechas topes a corto plazo para eliminar por completo el uso de todos los PFC en productos y procesos de producción.

[34] **Página web de Greenpeace, Detox Catwalk (2015)** **http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/detox/fashion/detox-catwalk**

[35] **Tchibo Detox commitment (2014)** [Compromiso Detox de Tchibo]. **http://tchibo.com/cb/1053454/data/-/TchiboDETOXCommitment.pdf**

[36] **H&M Conscious Actions Sustainability Report (2012)** **http://sustainability.hm.com/content/dam/hm/about/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202012_en.pdf** H&M informa de que, «a partir de enero de 2013, los PFC quedaron prohibidos en todos nuestros productos, en todo el mundo. Esto significa que todos los pedidos realizados a partir del 1 de enero se han producido sin PFC». Véase, asimismo, el informe de sostenibilidad H&M Conscious Actions Sustainability Report 2013; **http://sustainability. hm.com/content/dam/hm/about/documents/en/CSR/reports/Conscious%20Actions%20Sustainability%20Report%202013_en.pdf** p. 75: «A lo largo del año, llevamos a cabo unos 30.000 análisis para garantizar que se satisfacían nuestras restricciones».

[37] Algunas marcas de material de montaña más pequeñas, como Paramo, Pyua, Rotauf, Fjällräven y R'ADYS, cuentan ya con colecciones enteras de prendas impermeables funcionales sin PFC.

5. Anexo

5.1 Análisis de productos

Chaquetas

Arc'teryx
Alpha SL Jacket
J08 | Suecia

Blackyak
U-Jade jacket # 1
J04/J05 | Corea

Columbia
Alpine action jacket
J06 | Chile

Haglöfs
L.I.M III jacket
J07 | Finlandia

Jack Wolfskin
Amply 3in1
J12 | Austria

Mammut
Nordwand Pro HS Hooded Jacket
J02 | Suiza

Norrona
Lofoten Gore-tex pro jacket
J03 | Noruega

Patagonia
Patagonia Men's Super Alpine Jacket
J10 | Taiwan

Salewa
Ultar GTX ACT M
J11 | Italia

The North Face
Women Stratos Jacket
J09 | Suecia

Vaude
Fjordan jacket men
J01 | Alemania

Pantalones

Arc'teryx
Beta AR Pant Men's
TR06 | Taiwan

Columbia
Jump Off Cargo Pants Men
TR03 | Rusia

Haglöfs
Rugged II Mountain Pant
TR07 | Dinamarca

Jack Wolfskin
Cloudburst Pants Women
TR04 | Rusia

Mammut
Nordwand Pro Pants Man
TR02 | Eslovenia

Patagonia
M's Torrentshell Pants
TR05 | Hong Kong

Salewa
Kali GTX M PNT
TR08 | Italia

The North Face
Ravina Pants
TR01 | Londres

Calzado

Columbia
Women's Redmond™ Low Waterproof
F11 | Turquía

Haglöfs
Haglofs Grym HI GT men
F01, F02, F03 | Noruega

Jack Wolfskin
All Terrain Texapore Men
F09 | Turquía

Mammut
Redburn Mid GTX Men
F05 | Eslovaquia

Patagonia
Foot Tractor Wading Boots
F10 | Patagonia Online Shop

Salewa
Condor Evo GTX
F04 | Eslovenia

The North Face
Men's Hedgehog Hike Mid Gtx
F06, F07, F08 | Hong Kong

Mochilas

Arc'teryx
Alpha FL 30 Backpack
BP09, BP10 | China Continental

Columbia
Silver Ridge 25L
BP12, BP13 | Columbia Tienda Online

Haglöfs
Roc Rescue 40
BP14 | Dinamarca

Jack Wolfskin
EDS DYNAMIC 48 PACK
BP01, BP02 | Alemania

Mammut
Trion element 30 backpack
BP05, BP06 | Eslovaquia

Patagonia
ascensionist pack 45L
BP03, BP04 | Corea

The North Face
The North Face Shadow 40+10
BP11 | Hungría

Vaude
Bulin 30
BP07, BP08 | China Continental

Sacos de dormir

Mammut
Alpine UL Winter
SB01, SB02 | Alemania

The North Face
Snow Leopard sleeping bag
SB02, SB03 | Chile

Tienda

Jack Wolfskin
Gossamer Tent
TE05, TE06, TE07 | Austria

The North Face
Talus 2
TE01, TE02, TE03, TE04 | Suiza

Cuerda

Mammut
9.8 Eternity Dry
R01 | Suiza

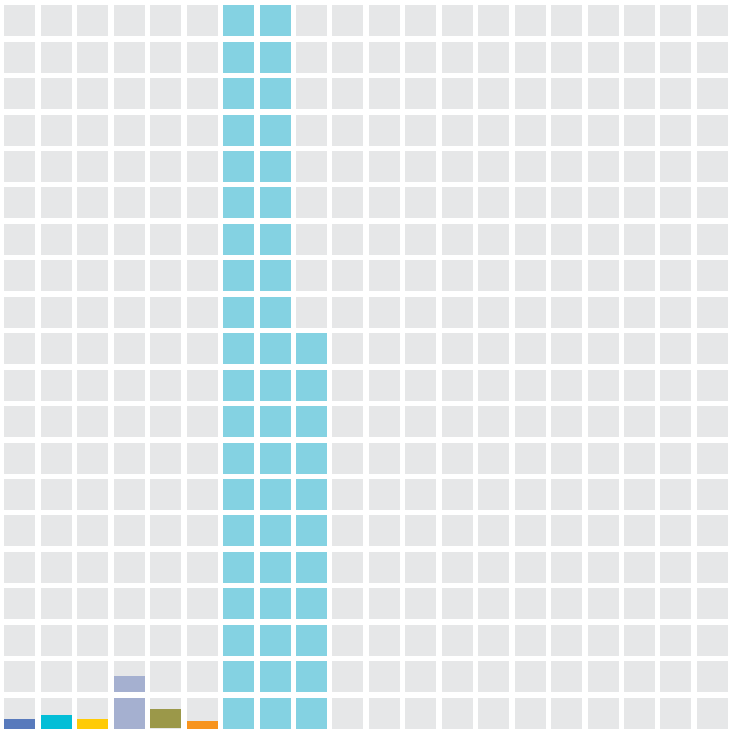
Guantes

The North Face
Men's Etip gloves
G01 | Londres

5.2 Resultados

Chaquetas

Arc'teryx
Alpha SL Jacket (SueciaC)

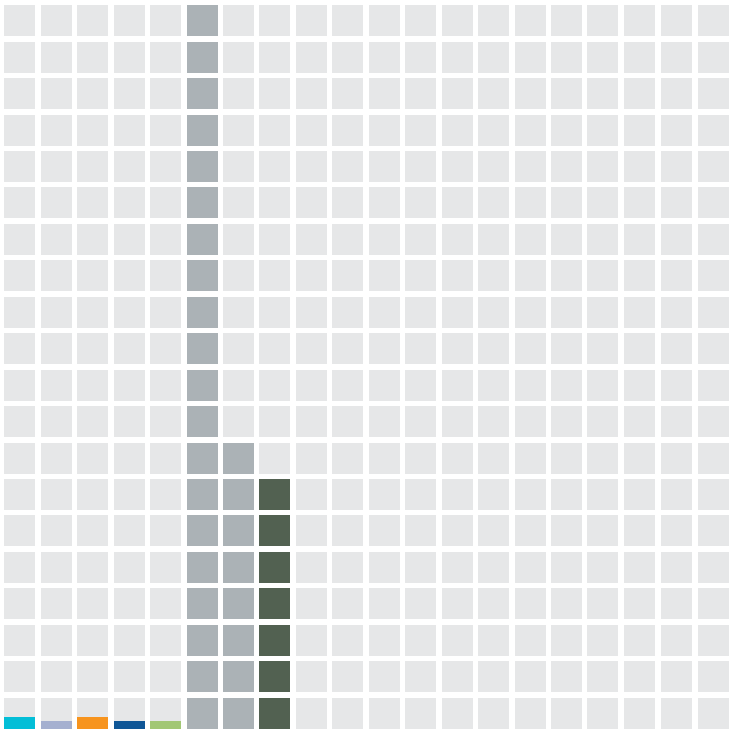


Sum PFC **106 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	0,53	0,5
PFBA	0,66	0,6
PFPA	0,40	0,4
PFHxA	2,90	2,7
PFHpA	1,42	1,3
PFOA	0,07	0,1
6:2 FTOH	100	94,5

Arc'teryx Alpha SL jacket **Código de muestra** CPT-2015-28 **J08**

Blackyak
U-Jade jacket #1 (Corea)



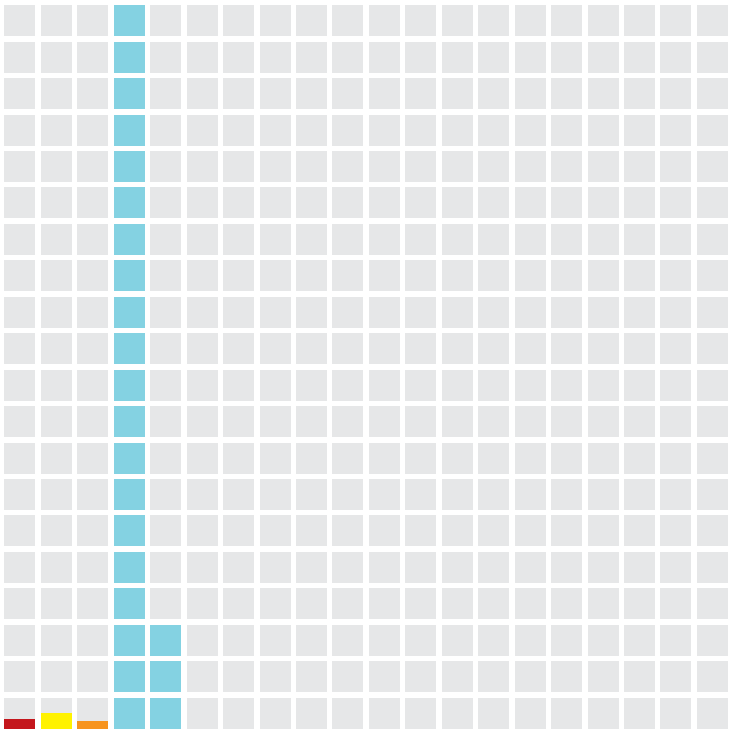
Sum PFC **71 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBA	0,28	0,39
PFHxA	0,12	0,17
PFOA	0,21	0,29
PFDA	0,17	0,24
PFDoA	0,11	0,15
8:2 FTOH	56	79
10:2 FTOH	15	21

Blackyak U-Jade jacket #1 **Código de muestra** CPT-2015-11 **J04**

Chaquetas

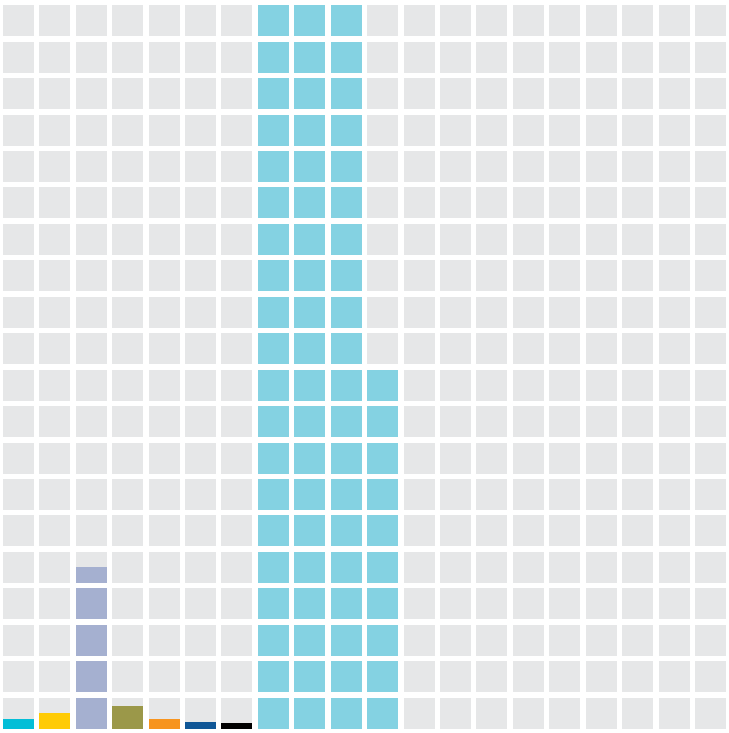
Columbia
Alpine action jacket (Chile)



Sum PFC **46,7 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHxS	0,15	0,3
PFOS	0,43	0,9
PFOA	0,09	0,2
6:2 FTOH	46	98,6

Haglöfs
L.I.M III jacket (Finlandia)



Sum PFC **143 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	0,11	0,1
PFBA	0,67	0,5
PFPA	0,84	0,6
PFHxA	9,15	6,4
PFHpA	1,50	1,0
PFOA	0,20	0,1
PFDA	0,10	0,1
H4PFOS 6:2 FTS	0,15	0,1
6:2 FTOH	130	91,1

Columbia Alpine action jacket **Código de muestra** CPT-2015-25 **J06**

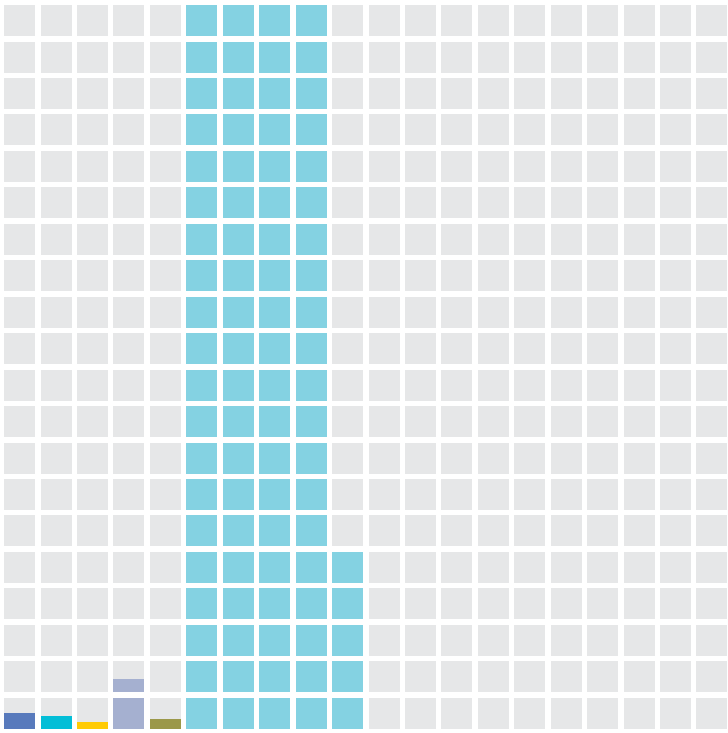
Haglöfs L.I.M III jacket **Código de muestra** CPT-2015-27 **J07**

Chaquetas

Jack Wolfskin
Amply 3in1, Jacket (Austria)

Sum PFC **por debajo del límite de cuantificación (LOQ)**

Mammut
Nordwand Pro HS Hooded Jacket (Suiza)



Sum PFC **175 µg/m²**

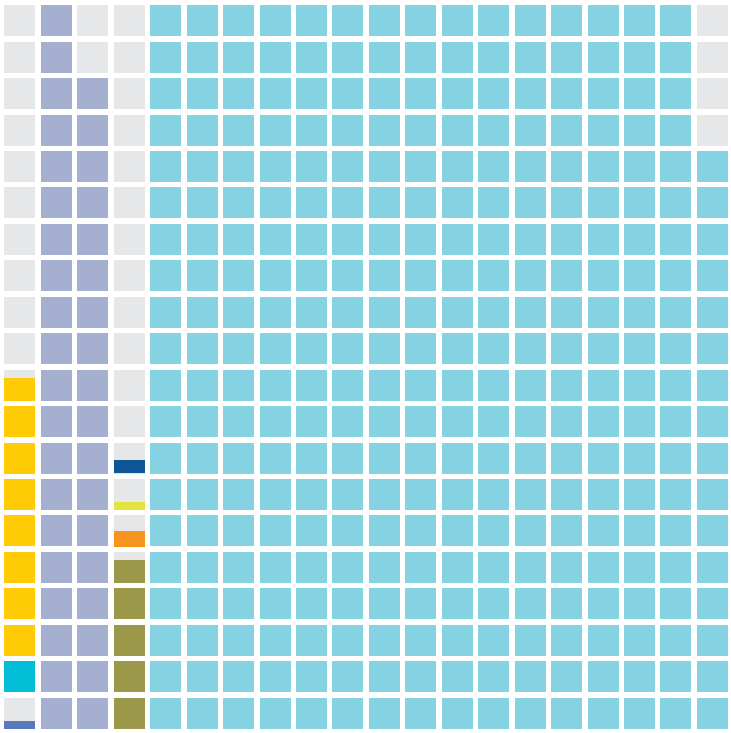
PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	0,97	0,6
PFBA	0,63	0,4
PFPA	0,28	0,2
PFHxA	2,67	1,5
PFHpA	0,33	0,2
6:2 FTOH	170	97,2

Jack Wolfskin Amply 3in1 Jacket **Código de muestra** CPT-2015-07 **J12**

Mammut Nordwand Pro HS Hooded Jacket **Código de muestra** CPT-2015-04 **J02**

Chaquetas

Norrona
Lofoten Gore-tex pro jacket (Noruega)

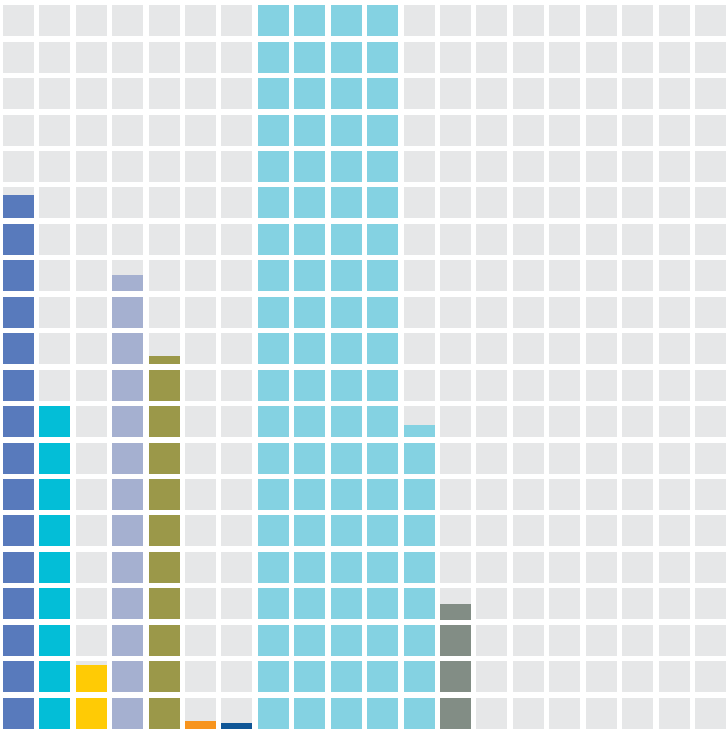


Sum PFC **730 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	0,21	0,03
PFBA	1,72	0,2
PFPA	10,6	1,8
PFHxA	76,4	10
PFHpA	9,97	1,20
PFOA	0,67	0,1
PFNA	0,11	0,02
PFDA	0,31	0,04
6:2 FTOH	630	86,40

Norrona Lofoten Gore-tex pro jacket **Código de muestra** CPT-2015-09 **J03**

Patagonia
Men's Super Alpine Jacket (Taiwan)



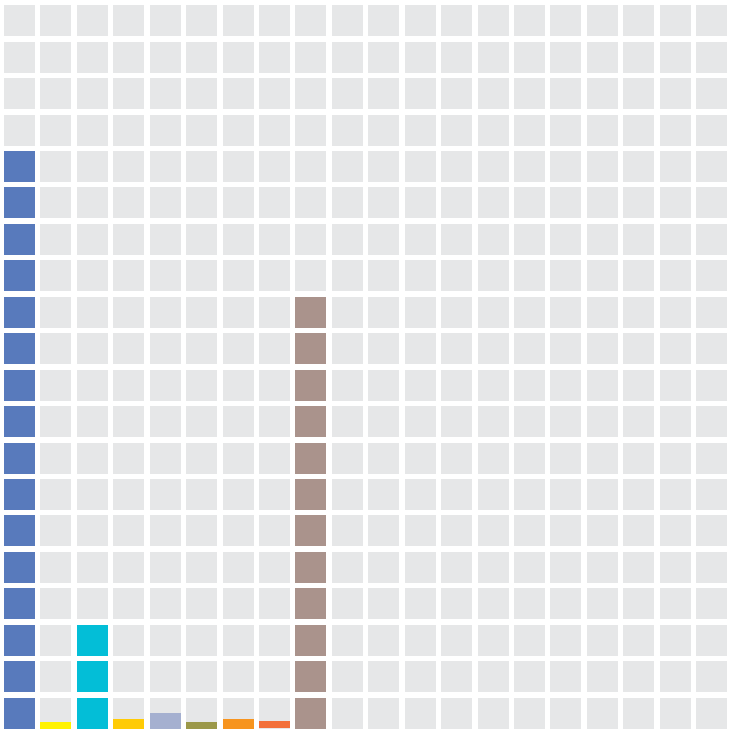
Sum PFC **284 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	28,9	10
PFBA	18,2	6,5
PFPA	3,79	1,4
PFHxA	25,1	8,9
PFHpA	21,3	7,5
PFOA	0,19	0,1
PFDA	0,07	0,02
6:2 FTOH	180	63
10:2 FTOH	6,7	2,4

Patagonia Men's Super Alpine Jacket **Código de muestra** CPT-2015-30 **J10a**

Chaquetas

Salewa
Ultar GTX ACT M, Jacket (Italia)

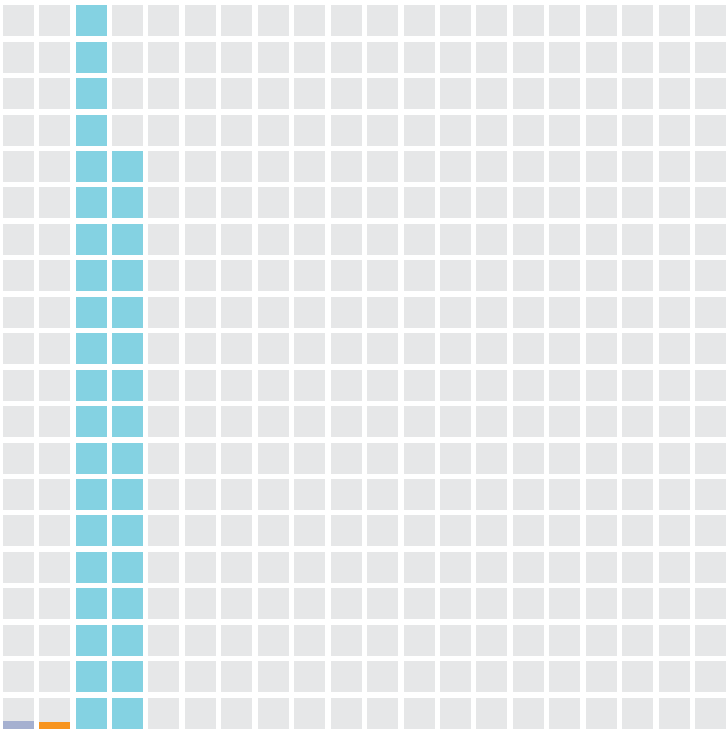


Sum PFC **62,1 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	31,6	51
PFOS	0,07	0,1
PFBA	5,82	9,4
PFPA	0,19	0,3
PFHxA	0,61	1,0
PFHpA	0,08	0,05
PFOA	0,16	0,3
PFUnA	0,07	0,1
H4PFOS; 6:2 FTS	23,6	38

Salewa Ultar GTX ACT M Jacket **Código de muestra** CPT-2015-40 **J11**

The North Face
Women Stratos Jacket (Suecia)



Sum PFC **72,3 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHxA	0,18	0,3
PFOA	0,11	0,1
6:2 FTOH	72,0	99,6

The North Face Women Stratos Jacket **Código de muestra** CPT-2015-29 **J09**

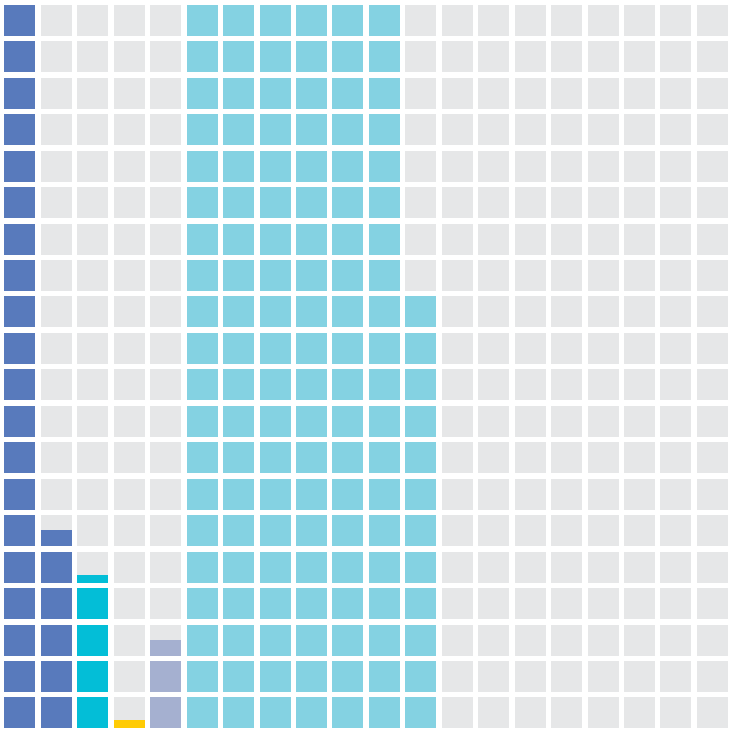
Chaquetas

Vaude
Fjordan jacket men (Alemania)

Sum PFC **por debajo del límite de cuantificación (LOQ)**

Pantalones

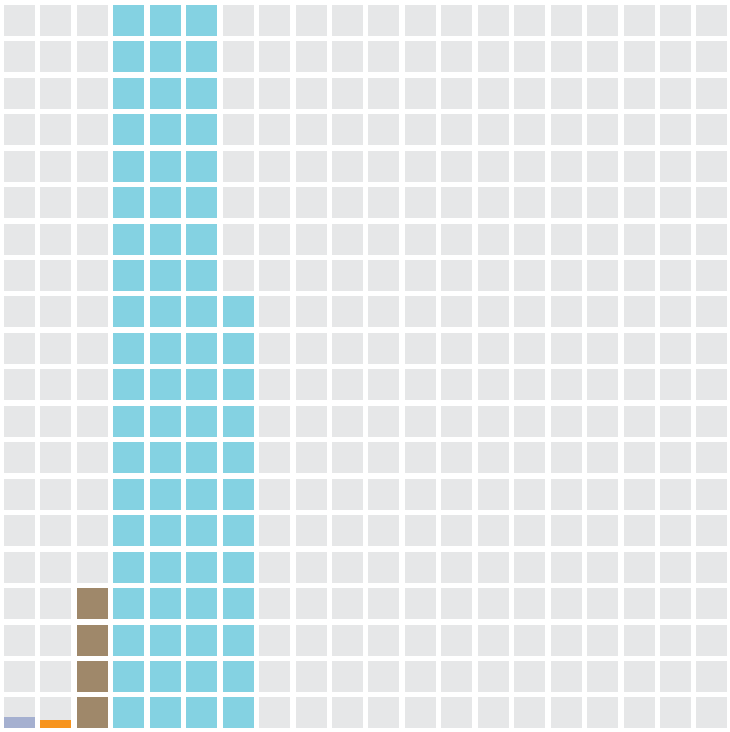
Arc'teryx
Beta AR Pant Men's (Taiwan)



Sum PFC **336 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	51,4	15
PFBA	8,93	2,7
PFPA	0,42	0,1
PFHxA	4,91	1,5
6:2 FTOH	270	80,2

Columbia
Jump Off Cargo Pants Men (Rusia)



Sum PFC **151 µg/m²**

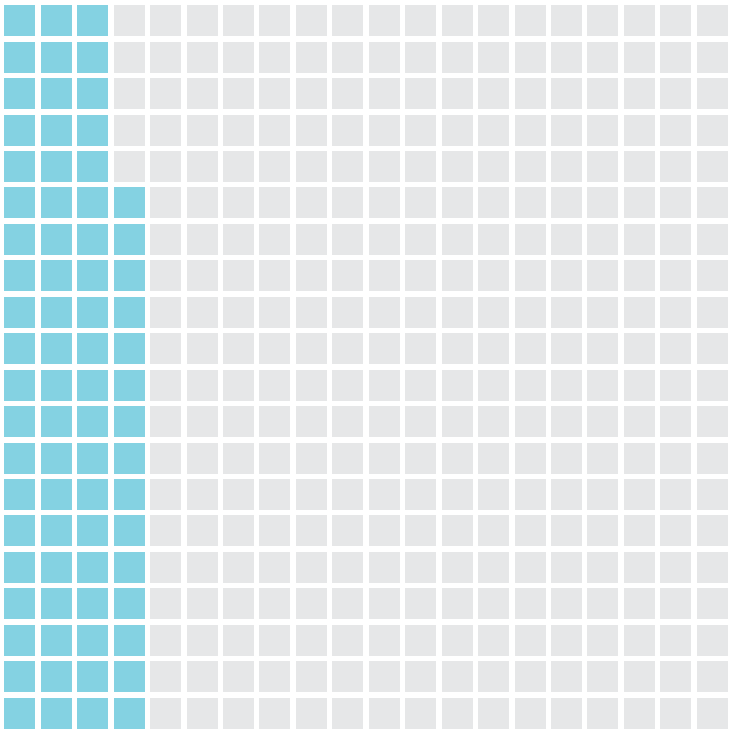
PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHxA	0,41	0,3
PFOA	0,20	0,1
8:2 FTA	7,8	5,0
6:2 FTOH	140	94,5

Arc'teryx Beta AR Pant Men's **Código de muestra**CPT-2015-31 **TR06**

Columbia Jump Off Cargo Pants Men **Código de muestra** CPT-2015-17 **TR03**

Pantalones

Haglöfs
Rugged II Mountain Pant (Dinamarca)

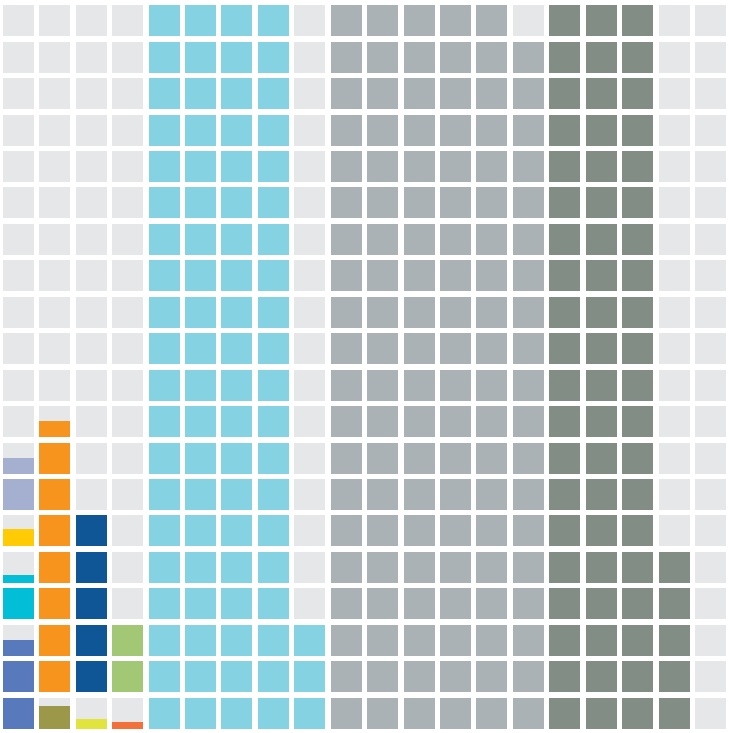


Sum PFC **150 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
6:2 FTOH	150	100

Haglöfs Rugged II Mountain Pant **Código de muestra** CPT-2015-36 **TR07**

Jack Wolfskin
Cloudburst Pants Women (Rusia)



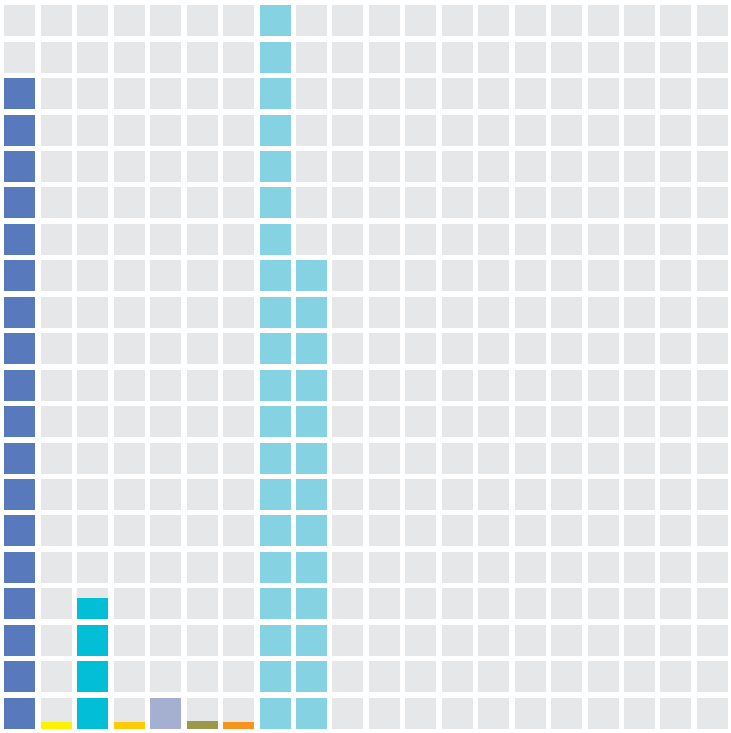
Sum PFC **584 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	5,04	0,9
PFBA	2,16	0,4
PFPA	1,29	0,2
PFHxA	3,14	0,5
PFHpA	1,79	0,3
PFOA	14,9	2,6
PFNA	0,74	0,1
PFDA	10,2	1,8
PFUnA	0,36	0,1
PFDoA	4,13	0,7
6:2 FTOH	170	29
8:2 FTOH	240	41
10:2 FTOH	130	22

Jack Wolfskin Cloudburst Pants Women **Código de muestra** CPT-2015-18 **TR04b/c**

Pantalones

Mammut
Nordwand Pro Pants Man (Eslovenia)

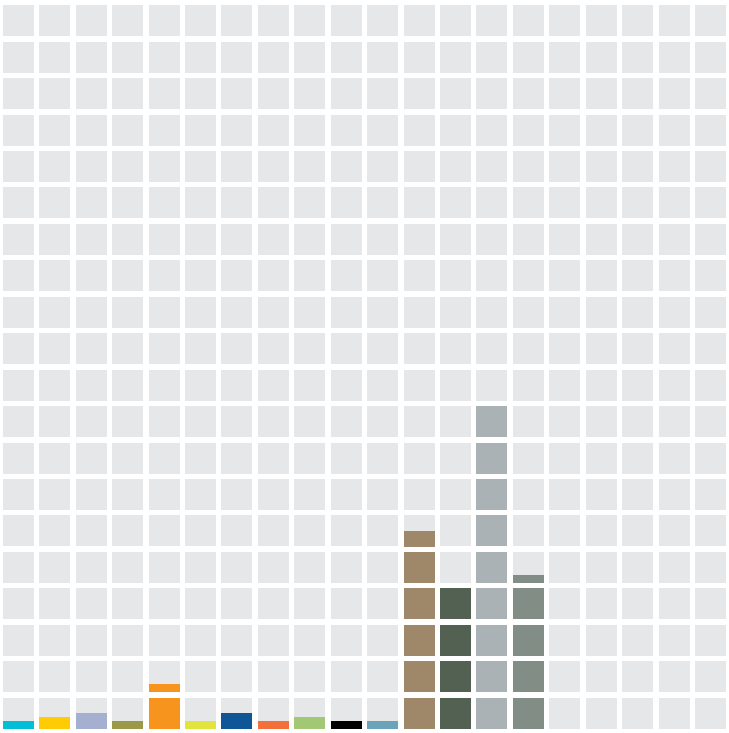


Sum PFC **112 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	35,7	32
PFOS	0,17	0,2
PFBA	7,38	6,6
PFPA	0,18	0,2
PFHxA	2,11	1,9
PFHpA	0,22	0,2
PFOA	0,11	0,1
6:2 FTOH	66	59

Mammut Nordwand Pro Pants Man **Código de muestra** CPT-2015-15 **TR02**

Patagonia
M's Torrentshell Pants (Hong Kong)



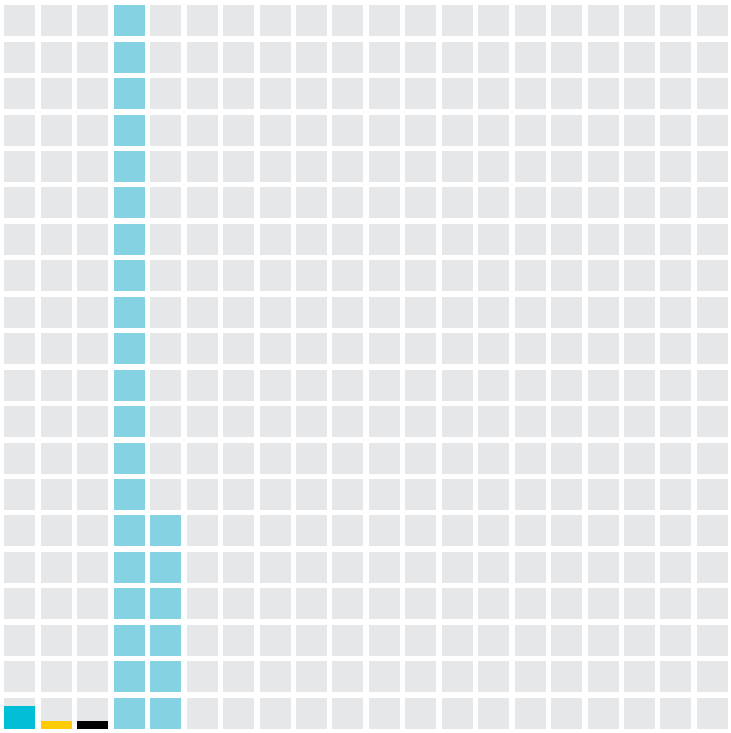
Sum PFC **50 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBA	0,13	0,3
PFPA	0,17	0,3
PFHxA	0,76	1,5
PFHpA	0,30	0,6
PFOA	2,47	4,9
PFNA	0,20	0,4
PFDA	0,86	1,7
PFUnA	0,08	0,2
PFDoA	0,29	0,6
PFTrA	0,08	0,2
PFTeA	0,10	0,2
8:2 FTA	11	22
10:2 FTA	7,8	15
8:2 FTOH	18	36
10:2 FTOH	8,6	17

Patagonia M's Torrentshell Pants **Código de muestra** CPT-2015-23 **TR05**

Pantalones

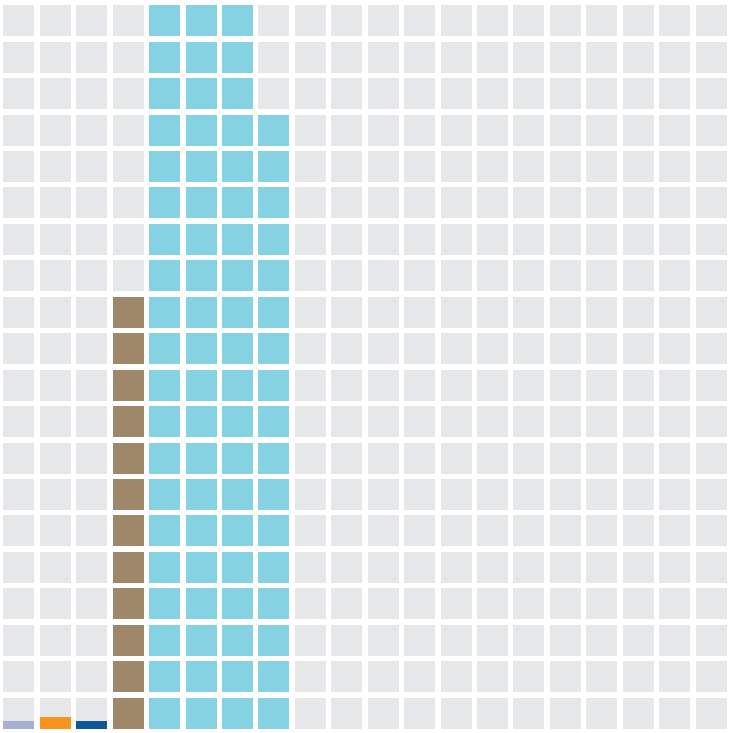
Salewa
Kali GTX M PNT, Pants (Italia)



Sum PFC **58,1 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBA	1,63	2,8
PFPA	0,25	0,4
PFOSA	0,25	0,4
6:2 FTOH	56	96

The North Face
Ravina Pants (Reino Unido)



Sum PFC **175 µg/m²**

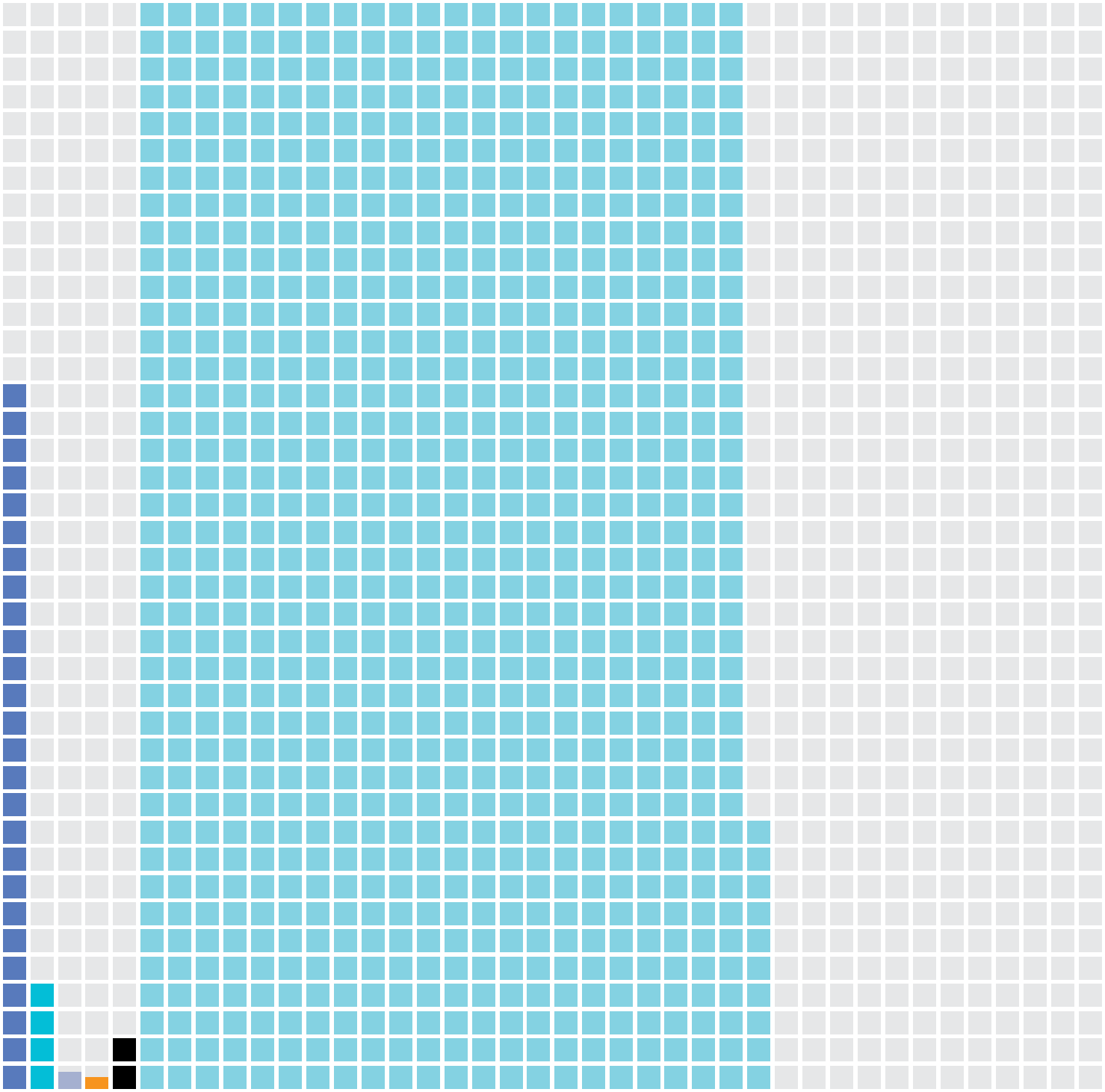
PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHxA	0,44	0,3
PFOA	0,58	0,3
PFDA	0,13	0,1
8:2 FTA	24	13
6:2 FTOH	150	86

Salewa Kali GTX M PNT Pants **Código de muestra** CPT-2015-38 **TR08**

The North Face Ravina Pants **Código de muestra** CPT-2015-14 **TR01**

Calzado

Columbia
Women's Redmond Low Waterproof, Shoes (Turkey)

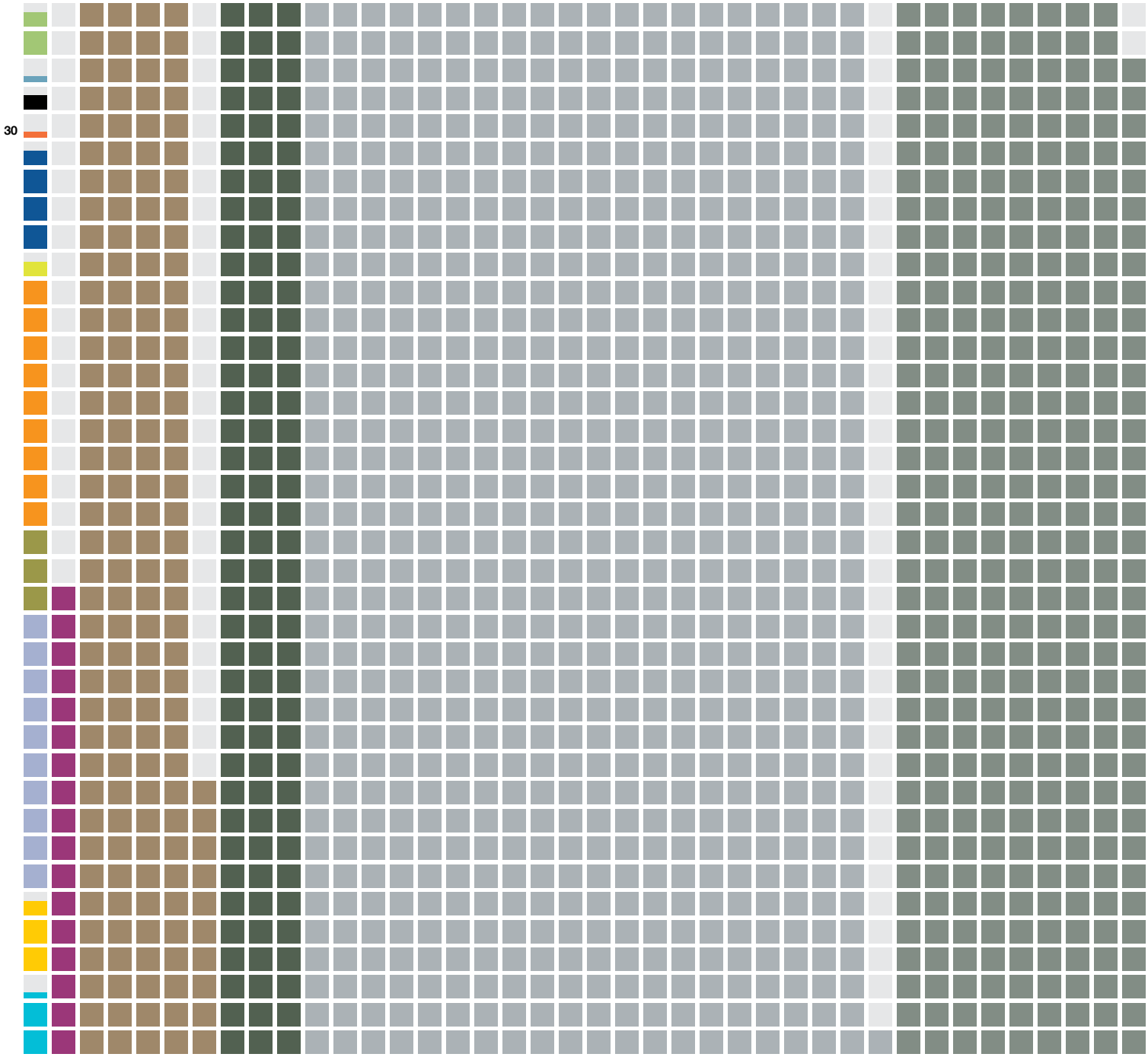


Sum PFC **1770 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	52,7	3,0
PFBA	8,02	0,5
PFHxA	1,57	0,1
PFOA	1,23	0,1
HPFHpA	3,73	0,2
6:2 FTOH	1700	95,2

Calzado

Haglöfs
Haglofs Grym HI GT men, Shoes (Noruega)



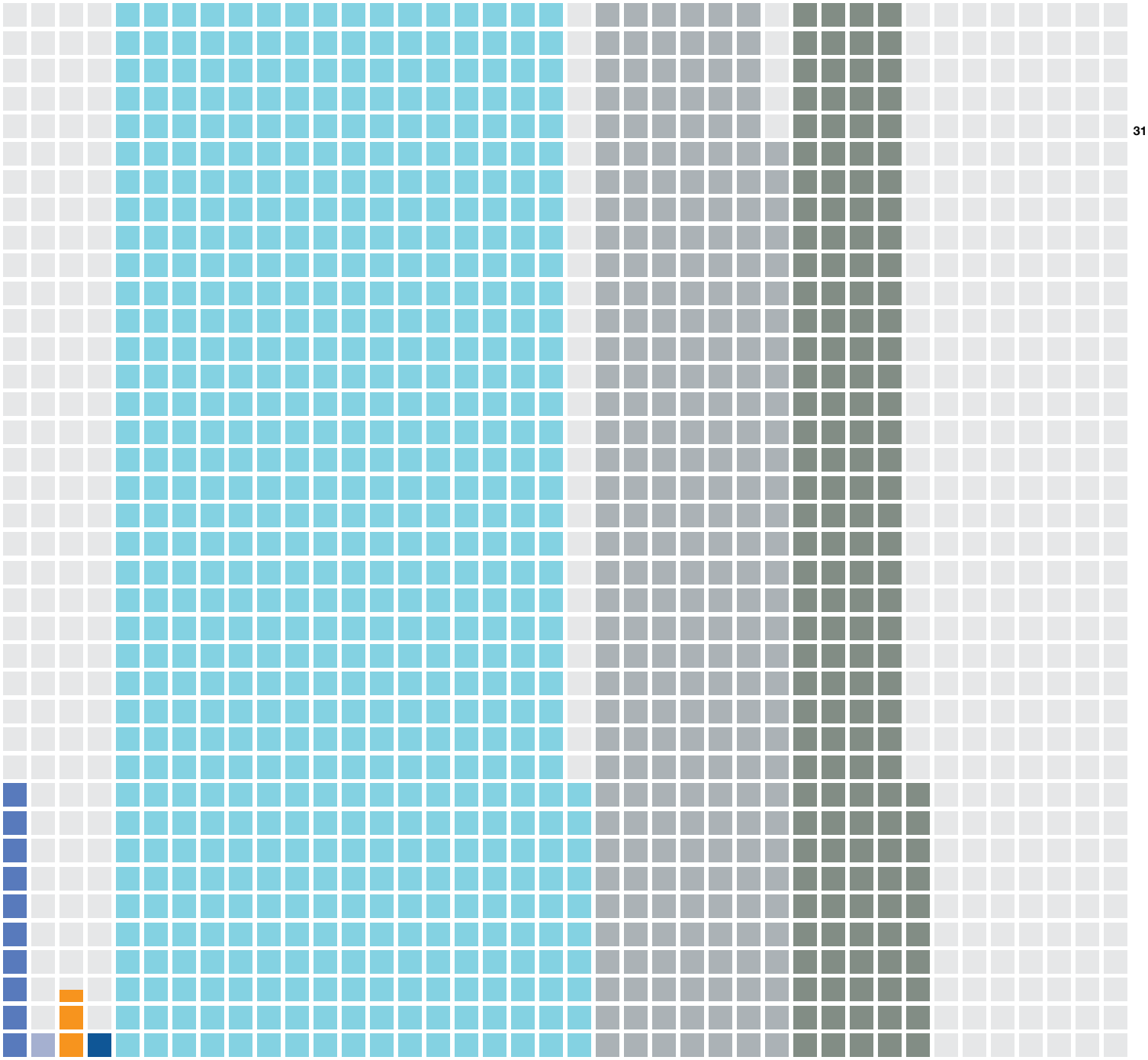
Sum PFC **3170 µg/m²**

PFC	Concentration in µg/m²	Percentage
PFBA	4,39	0,1
PFPA	4,91	0,2
PFHxA	19,7	0,6
PFHpA	5,59	0,2
PFOA	18,4	0,6
PFNA	1,73	0,1
PFDA	6,78	0,2
PFUnA	0,76	0,02

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFDoA	2,62	0,1
PFTrA	0,75	0,03
PFTeA	0,18	0,1
6:2 FTA	34	1,1
8:2 FTA	420	13
10:2 FTA	240	7,7
8:2 FTOH	1600	51
10:2 FTOH	770	24

Calzado

Jack Wolfskin
LL All Terrain Texapore Men, Shoes (Turquía)

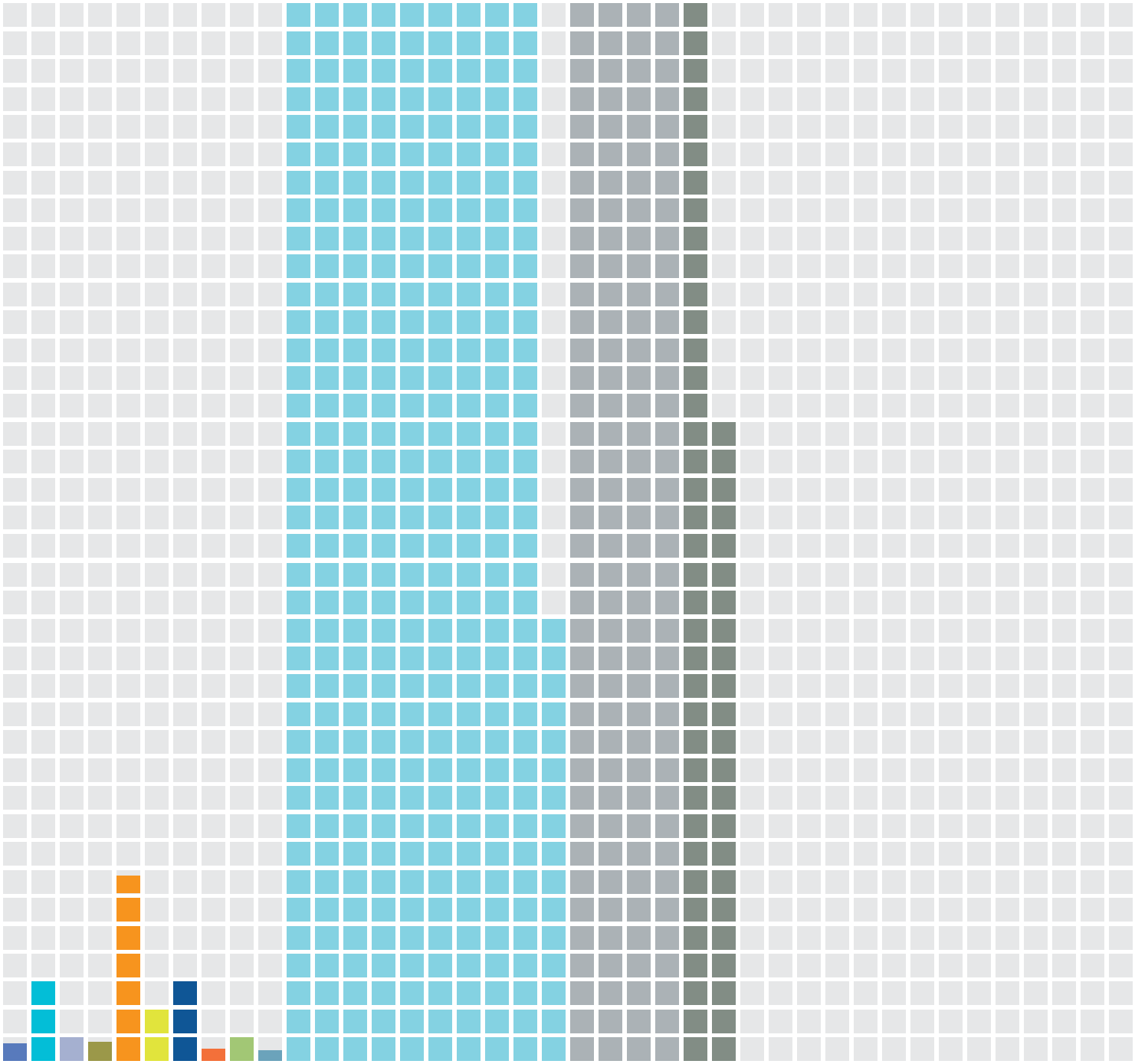


Sum PFC **2230 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	19,8	0,9
PFHxA	1,68	0,1
PFOA	4,99	0,2
PFDA	2,01	0,1
6:2 FTOH	1300	58
8:2 FTOH	550	25
10:2 FTOH	340	15

Calzado

Mammut
Redburn Mid GTX Men, Shoes (Eslovaquia)



Sum PFC **1240 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	1,50	0,2
PFBA	5,98	0,5
PFHxA	2,06	0,2
PFHpA	1,63	0,1
PFOA	12,7	1,0
PFNA	3,66	0,3
PFDA	5,98	0,5

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFUnA	1,26	0,1
PFDoA	2,06	0,2
PFTeA	1,15	0,1
6:2 FTOH	750	61
8:2 FTOH	320	26
10:2 FTOH	130	11

Calzado

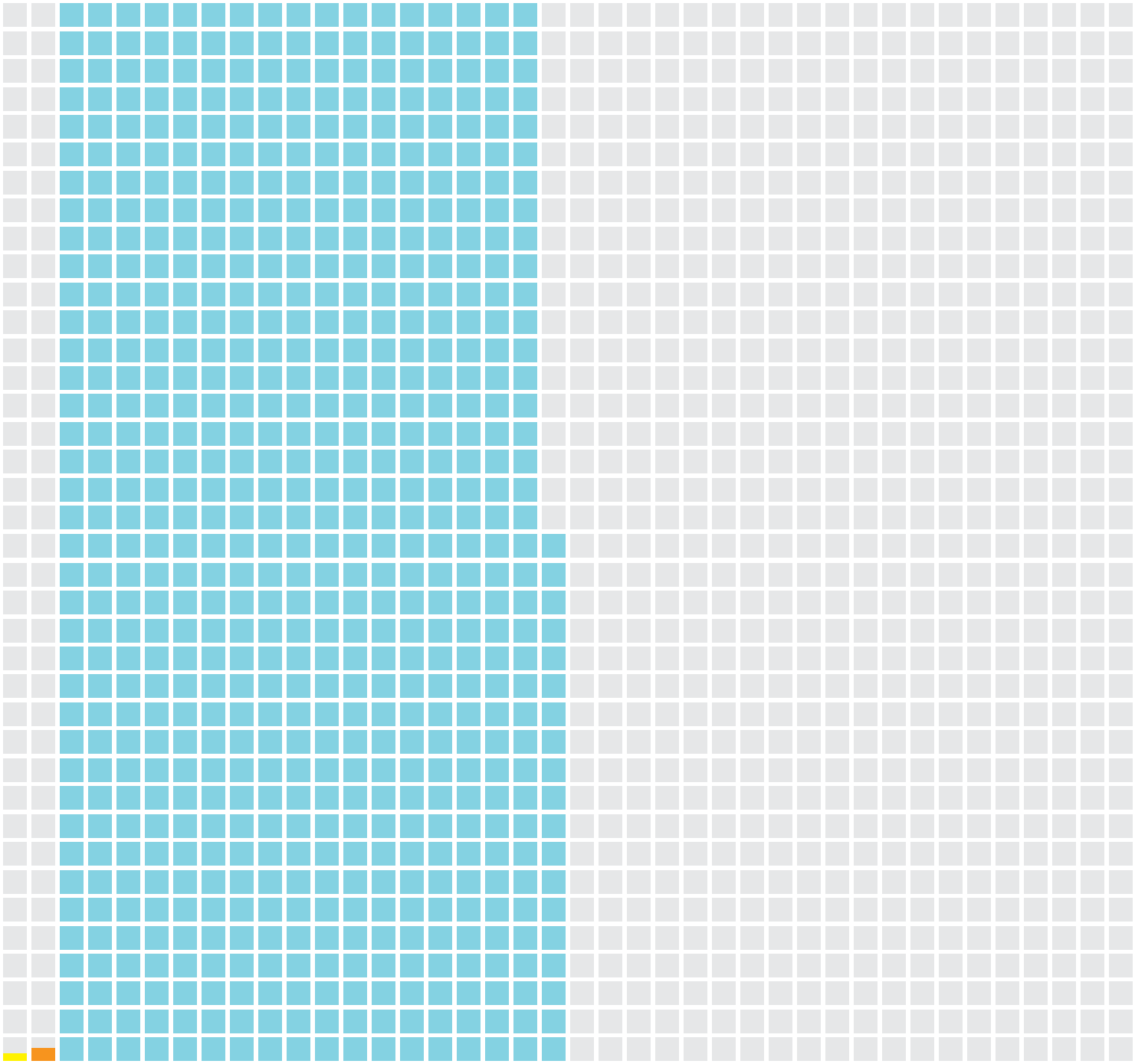
Patagonia
Foot Tractor Wading Boots (Patagonia Tienda Online)

Sum PFC **3,78 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOA	2,88	76
PFDA	0,90	24

Calzado

Salewa
Condor Evo GTX, Shoes (Eslovenia)

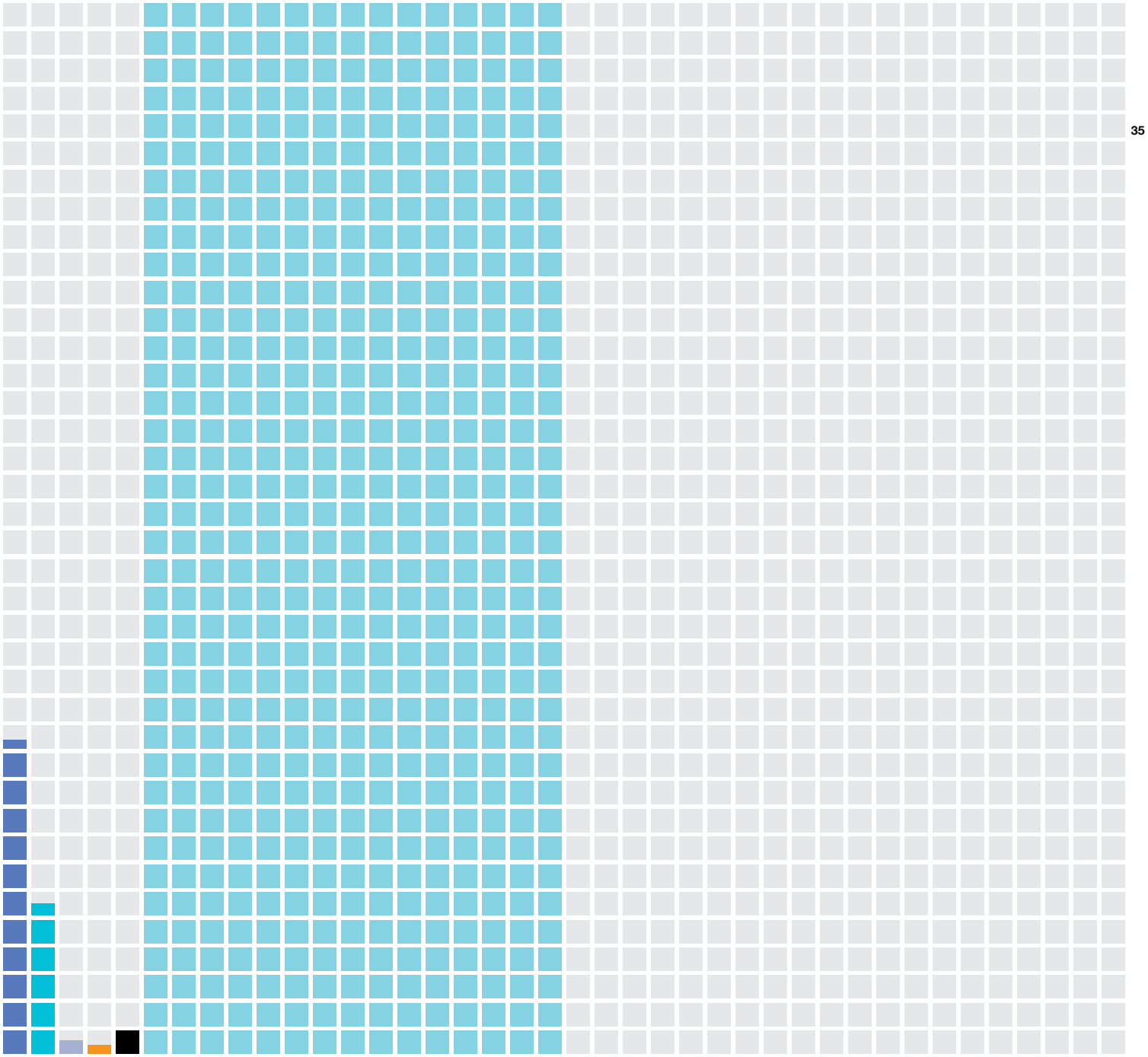


Sum PFC **1400 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOS	1,07	0,1
PFOA	1,80	0,1
6:2 FTOH	1400	99,8

Calzado

The North Face
Men's Hedghog Hike Mid GTX, Shoes (Hong Kong)



Sum PFC **1240 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	22,5	1,8
PFBA	10,9	1,0
PFHxA	1,16	0,1
PFOA	0,81	0,1
H4PFOS 6:2 FTS	2,03	0,2
6:2 FTOH	1200	96

Mochilas

Arc'teryx
Alpha FL 30 Backpack (China Continental)

Sum PFC **0,14 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOA	0,14	100

Columbia
Silver Ridge 25L, Backpack (Columbia Tienda Online)

Sum PFC **1,31 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFPA	0,09	7,1
PFHxA	0,34	26
PFOA	0,44	33
PFDA	0,15	11
HPFHpA	0,29	22

Arc'teryx Alpha FL 30 **Código de muestra** CPT-2015-22 **BP09**

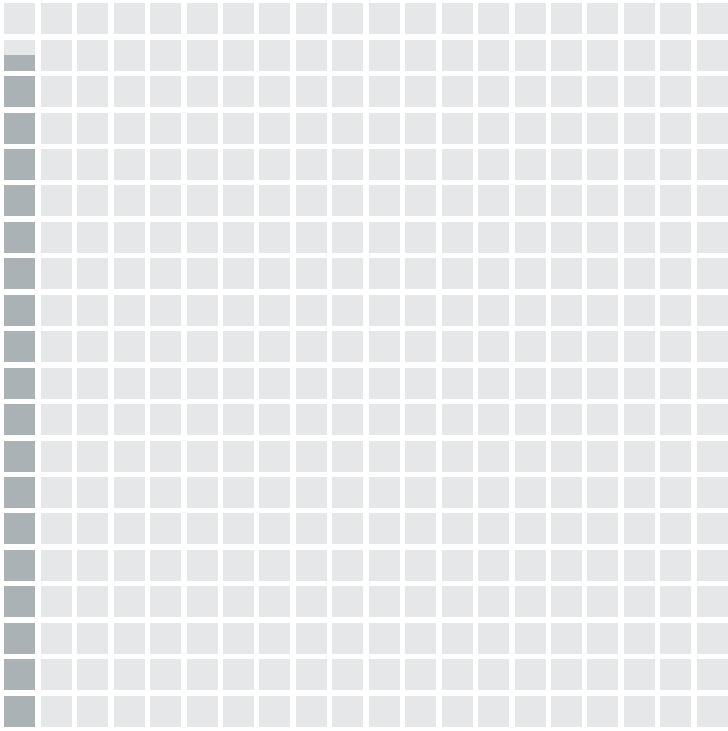
Columbia Silver Ridge 25L Backpack **Código de muestra** CPT-2015-33 **BP12**

Mochilas

Haglöfs
Roc Rescue 40, Backpack (Danmark)

Sum PFC **por debajo del límite de cuantificación (LOQ)**

Jack Wolfskin
EDS DYNAMIC 48 PACK, Backpack (Germany)

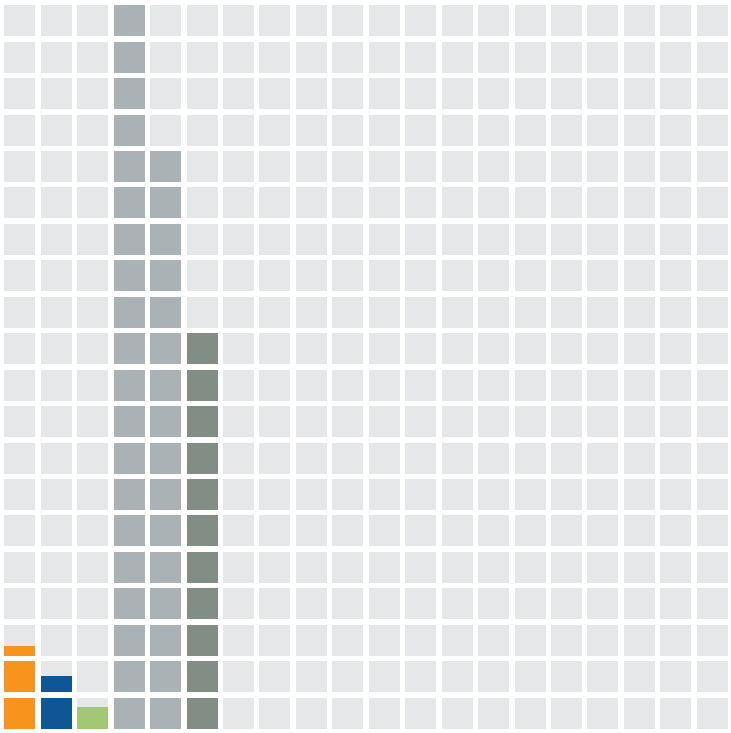


Sum PFC **37 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
8:2 FTOH	37	100

Mochilas

Mammut
Trion element 30 backpack (Eslovaquia)

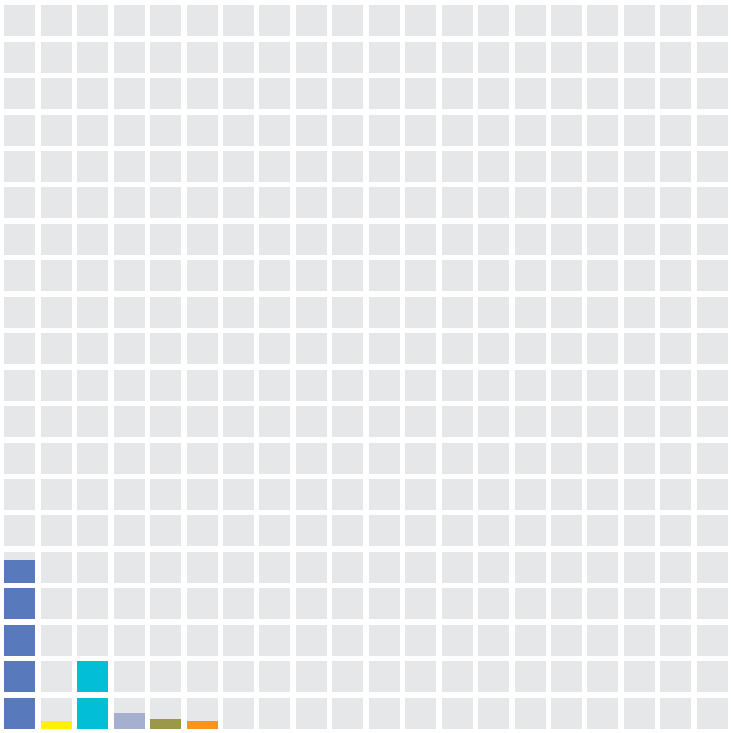


Sum PFC **102 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOA	4,24	4,1
PFDA	2,40	2,3
PFDoA	1,43	1,4
8:2 FTOH	72	70
10:2 FTOH	22	22

Mammut Trion element 30 backpack **Código de muestra** CPT-2015-19 **BP05**

Patagonia
Ascensionist pack 45L, Backpack (Corea)



Sum PFC **14,4 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBS	9,42	65
PFOS	0,09	0,6
PFBA	3,98	28
PFHxA	0,49	3,4
PFHpA	0,14	1,0
PFOA	0,29	2,0

Patagonia Ascensionist pack 45L **Código de muestra** CPT-2015-12 **BP04a**

Mochilas

The North Face
Shadow 40+10, Backpack (Hungary)

Sum PFC **0,27 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHxA	0,18	66
PFOA	0,09	34

Vaude
Bulin 30, Backpack (Mainland China)

Sum PFC **1,22 µg/m²**

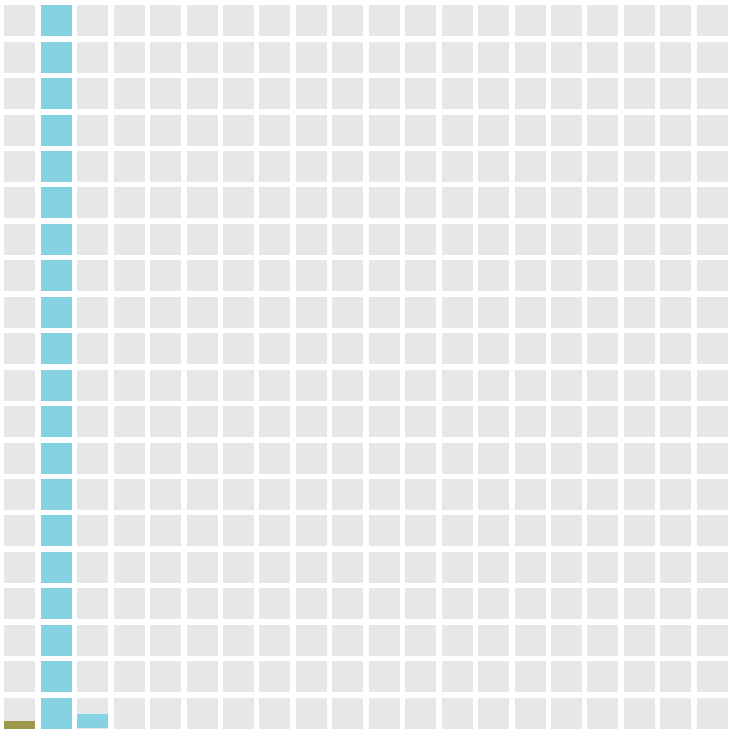
PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOA	1,22	100

The North Face Shadow 40+10 **Código de muestra** CPT-2015-32 **BP11**

Vaude Bulin 30 **Código de muestra** CPT-2015-21 **BP07**

Sacos de dormir

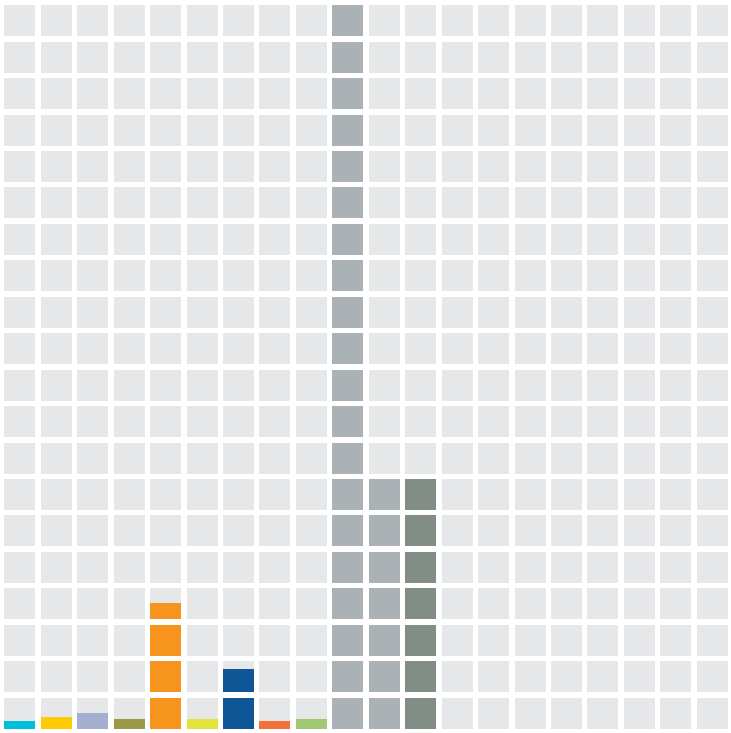
Mammut
Alpine UL Winter, Saco de dormir (Alemania)



Sum PFC **41.2 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFHpA	0,17	0,4
6:2 FTOH	41	99.6

The North Face
Snow Leopard, Saco de dormir (Chile)



Sum PFC **79.0 µg/m²**

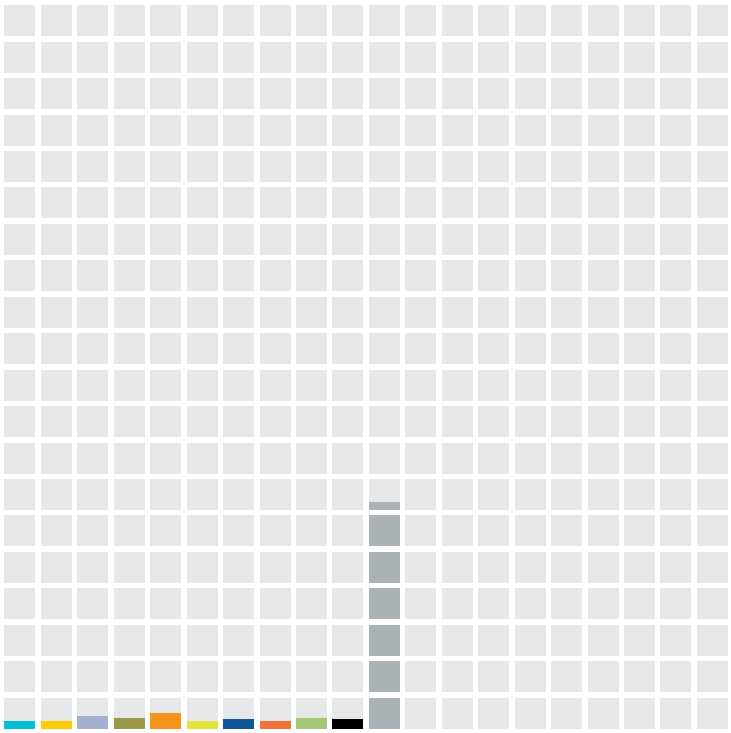
PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBA	0,09	0,1
PFPA	0,25	0,3
PFHxA	0,84	1,0
PFHpA	0,41	0,5
PFOA	7,10	9,0
PFNA	0,22	0,3
PFDA	2,84	3,6
PFUnA	0,09	0,1
PFDoA	0,20	0,3
8:2 FTOH	52	66
10:2 FTOH	15	19

Mammut Alpine UL Winter **Código de muestra** CPT2015-01 **SB01**

The North Face Snow Leopard **Código de muestra** CPT-2015-26 **SB02**

Tiendas de campaña

Jack Wolfskin
Gossamer Tent (Austria)



Sum PFC **14,1 µg/m²**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFBA	0,05	0,4
PFPA	0,06	0,4
PFHxA	0,19	1,3
PFHpA	0,12	0,8
PFOA	0,68	4,7
PFNA	0,08	0,6
PFDA	0,56	4,0
PFUnA	0,04	0,3
PFDoA	0,18	1,3
PFOSA	0,13	0,9
8:2 FTOH	12	85

Jack Wolfskin Gossamer Tent **Código de muestra** CPT-2015-08 **TE05**

The North Face
Talus 2, Tent (Suiza)

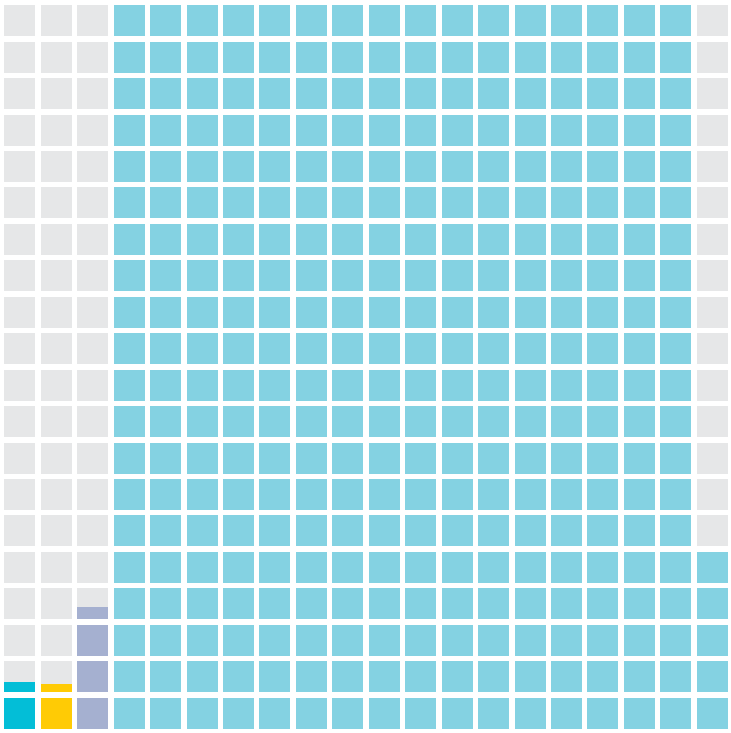
Sum PFC **0,04 µg/m·**

PFC	Concentración en µg/m²	Porcentaje
PFOA	0,04	100

The North Face Talus 2 **Código de muestra** CPT-2015-05 **TE03**

Cuerda

Mammut
9.8 Eternity Dry, Rope (Suiza)



Sum PFC **661 µg/kg**

PFC	Concentración en µg/kg	Porcentaje
PFBA	2,57	0,4
PFPA	2,35	0,4
PFHxA	6,51	1,0
6:2 FTOH	650	98

Mammut 9.8 Eternity Dry **Código de muestra** CPT-2015-06 **R01**

Guantes

The North Face
Men's Etip gloves (Reino Unido)

Sum PFC **por debajo del límiete de cuantificación (LOQ)**

The North Face Men's Etip gloves **Código de muestra** CPT-2015-13 **G01**

MAMMUT
ALPINE UL