

## **Reducción de emisiones de GEI en el sector sanitario**

Enfoque en el Alcance 3 de  
la huella de carbono

---

Mayo de 2024

# AGRADECIMIENTOS



**ECODES agradece a todos los hospitales que han introducido los datos de su huella de carbono mediante la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>, ya que han servido de base para la realización de la presente investigación.**

**EDITA: ECODES**

**DISEÑO GRÁFICO: ECODES**

**FECHA: 20 de mayo de 2024**

## Sumario

<b>1. Introducción</b>	<b>5</b>
1.1. Contexto	5
1.2. El rol del sector sanitario frente a la crisis climática	6
1.2.1. Responsabilidad y compromiso del sector sanitario	6
1.2.2. La iniciativa Sanidad #PorElClima	8
1.3. Huella de carbono del sector sanitario	10
1.3.1. Concepto de huella de carbono	10
1.3.2. Fuentes de emisión en el sector sanitario	12
1.3.3. Relevancia del Alcance 3 en el sector sanitario	13
1.4. Objetivos del informe	14
<b>2. Metodología</b>	<b>16</b>
2.1. Metodología del informe	16
2.2. Herramienta de cálculo ScopeCO <sub>2</sub>	17
2.3. Análisis de datos	19
2.4. Cuestionarios y entrevistas	20
2.5. Alcance del informe	21
<b>3. Resultados</b>	<b>23</b>
3.1. Identificación de dificultades y oportunidades de mejora	23
3.1.1. Dificultades identificadas en el análisis cuantitativo	23
3.1.2. Dificultades identificadas a partir de los cuestionarios	25
3.1.3. Oportunidades de mejora en la medición del Alcance 3	27
3.2. Identificación de las fuentes de emisión más significativas	30
3.2.1. Significancia por alcances de la huella de carbono	30
3.2.2. Significancia por fuentes de emisión del Alcance 3	31
3.3. Medidas de reducción de emisiones del Alcance 3	32
3.3.1. Desplazamientos in itinere	33
3.3.2. Uso de inhaladores y otros medicamentos	34
3.3.3. Desplazamientos con vehículos externos a la entidad	35
3.3.4. Generación de residuos	35

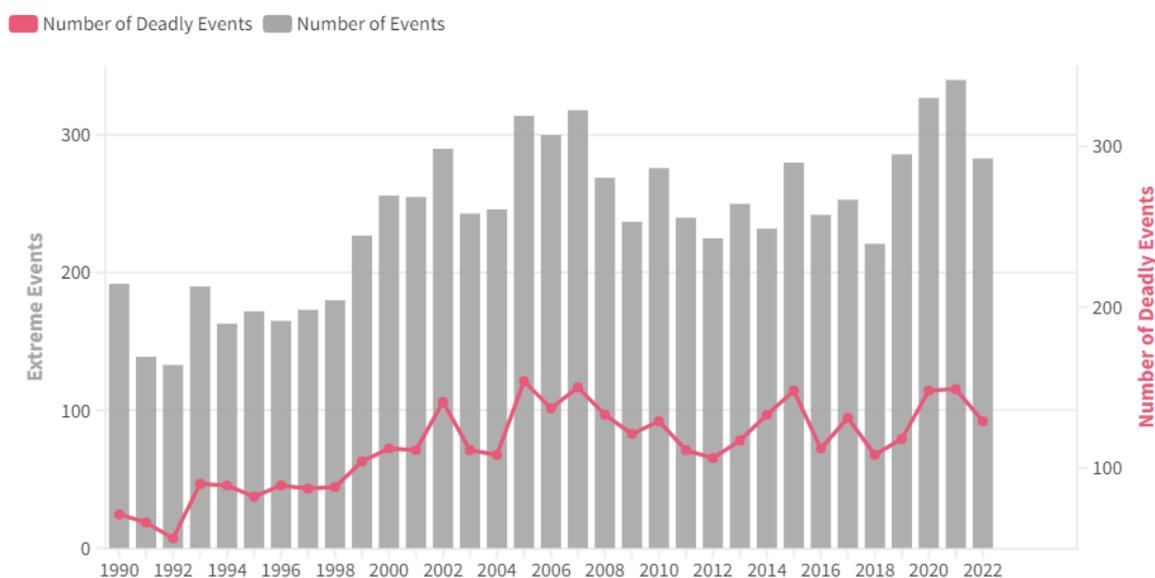
3.3.5. Transporte de servicios por terceros .....	37
3.3.6. Consumo de papel .....	38
3.3.7. Consumo de agua.....	38
<b>4. Conclusiones .....</b>	<b>40</b>
<b>5. Bibliografía .....</b>	<b>42</b>

# 1. Introducción

## 1.1. Contexto

La crisis climática global representa uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad en el siglo XXI<sup>1</sup>. El aumento de las temperaturas globales, los fenómenos climáticos extremos y otros impactos del cambio climático están afectando cada vez más a comunidades de todo el mundo. En este contexto, la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) se ha convertido en una necesidad urgente y una prioridad ineludible<sup>2</sup>.

Recientemente, la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) ha señalado la crisis climática es “inequívocamente” una crisis sanitaria<sup>3</sup>. El cambio climático presenta una serie de impactos significativos en la salud global, incluyendo lesiones, muertes y desplazamientos migratorios debido a fenómenos climáticos extremos, así como problemas respiratorios y cardiovasculares causados por la contaminación del aire. Se prevé también un impacto en la seguridad alimentaria y la propagación de enfermedades transmitidas por vectores debido al incremento de las temperaturas. Estos efectos requieren medidas urgentes de mitigación y adaptación.



**Figura 1.** Letalidad de los fenómenos extremos (inundaciones y tormentas) y número de muertes asociadas. Fuente: 2023 Report of the Lancet Countdown. <https://www.lancetcountdown.org/2023-report/>

<sup>1</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). <https://unfccc.int/>

<sup>2</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). <https://www.ipcc.ch/languages-2/spanish/>

<sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS). <https://www.who.int/es>

Ante estos desafíos, la Agenda de Acción Climática Global<sup>4</sup> representa un esfuerzo coordinado a nivel internacional para abordar las problemáticas derivadas del cambio climático. En los últimos años, la salud ha emergido como una preocupación central en las discusiones de las Cumbres del Clima, dado que los efectos del cambio climático tienen implicaciones cada vez más significativas en la salud de la población. Esta creciente preocupación ha impulsado la integración de la salud en la agenda climática global, promoviendo políticas y acciones para proteger y promover la salud pública. Un ejemplo destacado de este impulso es la *Declaración de la COP28 sobre Clima y Salud*<sup>5</sup>.

Por su parte, el sector sanitario tiene un impacto significativo en las emisiones de GEI que contribuyen al cambio climático. Los centros sanitarios, al consumir grandes cantidades de recursos y energía, generan una cantidad considerable de estas emisiones. Según la organización Salud Sin Daño (HCWH, por sus siglas en inglés)<sup>6</sup>, el sector de la salud es uno de los principales responsables de la crisis climática, representando el 4,4% de las emisiones globales netas. De hecho, si el sector de la salud se considerara un país, ocuparía el quinto lugar en la lista de mayores emisores del planeta.

Además de las emisiones directas, el impacto del sector sanitario se extiende a través de las emisiones indirectas asociadas a la cadena de suministro y el ciclo de vida de los productos y servicios utilizados en la atención médica. El informe *Huella climática del sector de la salud*, elaborado por Salud Sin Daño<sup>7</sup>, indica que estas emisiones indirectas representan aproximadamente el 70% del total del sector sanitario, lo que subraya la importancia de abordar eficazmente aspectos como la cadena de suministro, los productos farmacéuticos y los desplazamientos para mitigar el impacto climático del sector.

En este sentido, la reducción de emisiones en el sector sanitario va más allá de una responsabilidad ambiental; representa una oportunidad para mejorar la eficiencia energética, reducir costes operativos y optimizar la atención al paciente, elementos cruciales para construir un futuro sostenible y saludable. Al dirigir los esfuerzos en la reducción de emisiones del Alcance 3, las instituciones sanitarias pueden desempeñar un papel clave en la mitigación del cambio climático y en el fomento de prácticas más sostenibles, generando impactos positivos tanto en el medio ambiente como en la salud pública.

## 1.2. El rol del sector sanitario frente a la crisis climática

### 1.2.1. RESPONSABILIDAD Y COMPROMISO DEL SECTOR SANITARIO

En este contexto de creciente urgencia y reconocimiento de los impactos del cambio climático en la salud, el sector sanitario emerge como un actor fundamental para abordar la crisis climática. Más allá de su función tradicional en la atención médica, tiene el potencial de liderar la mitigación de las emisiones de GEI y la implementación de medidas de adaptación para proteger la salud pública. Es imperativo que las instituciones y profesionales de la salud

---

<sup>4</sup> Agenda de Acción Climática Global. <https://climateaction.unfccc.int/>

<sup>5</sup> COP28 Declaration on Climate and Health. <https://www.who.int/publications/m/item/cop28-uae-declaration-on-climate-and-health>

<sup>6</sup> Health Care Without Harm (HCWH). <https://noharm-global.org/>

<sup>7</sup> Salud Sin Daño (2019). Huella climática del sector de la salud. <https://saludsindanio.org/HuellaClimaticaSalud>

asuman esta responsabilidad con determinación y compromiso, reconociendo su capacidad única para liderar el camino hacia un futuro más saludable y sostenible.

El sector sanitario tiene una serie de responsabilidades para hacer frente a la emergencia climática. En primer lugar, es crucial que se centre en la prevención primaria y reduzca drásticamente sus propias emisiones de GEI. Además, es crucial que los diferentes actores del sector sanitario, incluidos establecimientos de salud, sistemas y ministerios de salud, así como fabricantes y proveedores de bienes y servicios, trabajen en colaboración para alcanzar emisiones netas cero para el año 2050, según lo establecido en el Acuerdo de París<sup>8</sup>. Asimismo, el sector sanitario debe contribuir a alcanzar los objetivos globales de salud, como la Cobertura Sanitaria Universal<sup>9</sup> y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)<sup>10</sup>.

En definitiva, dada su misión de proteger y promover la salud, el sector de la salud tiene la responsabilidad de reducir su propia huella climática y ejercer su influencia para fomentar acciones similares en otros sectores. Si todas las entidades del sector sanitario adoptan medidas orientadas a la descarbonización y se unen en la lucha contra el cambio climático, será posible alcanzar estos objetivos y construir un futuro más sostenible y saludable<sup>11</sup>.

Por otro lado, el compromiso del sector sanitario frente a la emergencia climática se ha manifestado de manera sólida a nivel internacional, reflejando un enfoque proactivo y colaborativo para abordar los desafíos que la salud pública enfrenta en el contexto de cambio climático.

En primer lugar, el *Programa de Salud de Glasgow*<sup>12</sup>, lanzado durante la COP26 en 2021, convoca a líderes mundiales y expertos en salud con el fin de fortalecer la resiliencia ante los impactos climáticos y fomentar sistemas de salud sostenibles con bajas emisiones de carbono. Como resultado, 50 países, incluida España, se comprometieron a desarrollar sistemas de salud resilientes ante el cambio climático, y otros 18 países, también incluida España, se comprometieron a reducir todas las emisiones de carbono de sus sistemas sanitarios en los próximos 10-30 años.

Posteriormente, durante la COP27 de 2022, surgió la Alianza Transformadora para el Clima y la Salud (ATACH, por sus siglas en inglés)<sup>13</sup>. Esta alianza tiene como objetivo convertir los compromisos climáticos en acciones concretas. Al reunir a diversos actores, como profesionales de la salud, científicos y líderes políticos, ATACH busca promover soluciones integradas a los desafíos climáticos y de salud pública. Esta iniciativa representa una respuesta coordinada y estratégica a la intersección entre la crisis climática y la salud, con el propósito de proteger la salud de las personas y construir sistemas de salud más resilientes y con bajas emisiones de carbono.

---

<sup>8</sup> CMNUCC (2016). Acuerdo de París. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

<sup>9</sup> Cobertura Sanitaria Universal. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))

<sup>10</sup> Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

<sup>11</sup> HCWH (2021). Hoja de ruta mundial para la descarbonización del sector sanitario. <https://healthcareclimateaction.org/roadmap>

<sup>12</sup> COP26 Health Programme. <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health/cop26-health-programme>

<sup>13</sup> Alliance for Transformative Action on Climate and Health (ATACH). <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health>



**Figura 2.** La comunidad sanitaria exigiendo acción climática en la COP28 UAE. Fuente: AmbiciónCOP.

En el ámbito nacional, se ha establecido el Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA)<sup>14</sup>, con la finalidad de impulsar políticas y medidas dirigidas a salvaguardar la salud de la población frente a los impactos del cambio climático. El PESMA aborda aspectos fundamentales como la adaptación del sector sanitario a las nuevas condiciones climáticas, la promoción de la salud ambiental y la disminución de la vulnerabilidad de la población ante los riesgos climáticos. Estas iniciativas reflejan el compromiso de España en la protección de la salud pública en un contexto de cambio climático en constante evolución.

Dentro del marco del PESMA, el Ministerio de Sanidad ha elaborado recientemente un documento titulado *Actuaciones para la Evaluación de Impacto de la Huella de Carbono en centros sanitarios*<sup>15</sup>. Este documento tiene como objetivo principal evaluar la contribución del sector sanitario a las emisiones de GEI, con el propósito de establecer un plan de reducción que contribuya a alcanzar el objetivo de neutralidad climática.

### **1.2.2. LA INICIATIVA SANIDAD #PORELCLIMA**

Para abordar la necesidad de cumplir con los compromisos internacionales y movilizar al sector sanitario en la lucha contra el cambio climático, se creó la iniciativa Sanidad #PorElClima<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Ministerio de Sanidad (2021). Plan Estratégico de Salud y Medioambiente (PESMA).

<https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/PESMA.htm>

<sup>15</sup> Ministerio de Sanidad (2023). Actuaciones para la evaluación del impacto de la huella de carbono en centros sanitarios. [http://www.mscbs.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/HuellaCarbono/Huella\\_de\\_Carbono.htm](http://www.mscbs.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/HuellaCarbono/Huella_de_Carbono.htm)

<sup>16</sup> Sanidad #PorElClima. <https://sanidadporelclima.es/inicio>

Sanidad #PorElClima es la plataforma online que reúne a la comunidad de actores del sector sanitario comprometidos frente a la emergencia climática. Desde la misma, se ofrecen herramientas y recursos para que los centros sanitarios reduzcan su impacto ambiental y visibilicen todas aquellas acciones sostenibles que ya están implementando para mejorar tanto la salud de las personas como la del planeta.



**Figura 3.** El sector sanitario comprometido contra la emergencia climática. Fuente: Sanidad #PorElClima.

Como parte de la Comunidad #PorElClima, Sanidad #PorElClima se enfoca en cumplir los objetivos del Acuerdo de París, con la secretaría técnica a cargo de ECODES. La plataforma cuenta con una sólida red de apoyo y alianzas, que incluye al Ministerio de Sanidad, servicios de salud, empresas farmacéuticas, colegios profesionales y otras asociaciones sanitarias.

El principal objetivo de Sanidad #PorElClima es movilizar a todo el sector sanitario para que tome medidas concretas frente al cambio climático y lograr la neutralidad de carbono para el año 2050. Esto implica acciones como el apoyo a los centros sanitarios en la reducción de su huella de carbono, la promoción de medidas de prevención dirigidas a la sociedad y la visibilización de la relación que existe entre la salud y el cambio climático.

Desde la plataforma, se proporcionan diversas herramientas de acción climática y recursos para promover la sostenibilidad. Entre todas ellas, destaca ScopeCO<sub>2</sub><sup>17</sup>, una herramienta de cálculo de huella de carbono específica para el sector sanitario. Recientemente, la herramienta ha sido reconocida oficialmente por el Ministerio de Sanidad para que los hospitales españoles, públicos y privados, calculen y reporten sus emisiones de GEI.

---

<sup>17</sup> ScopeCO<sub>2</sub> – Sanidad #PorElClima. <https://sanidadporelclima.es/herramientas/scope-co2>

## 1.3. Huella de carbono del sector sanitario

### 1.3.1. CONCEPTO DE HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono se define como la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto por un individuo, organización, evento o producto, según el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GHG Protocol)<sup>18</sup>. Esta medida se expresa en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), lo que permite comparar y cuantificar el impacto climático de diferentes emisiones de GEI.

El análisis de huella de carbono proporciona un indicador ambiental global de la actividad que desarrolla una organización. Además, sirve como punto de partida para iniciar acciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con un mejor comportamiento medioambiental.

Tanto el GHG Protocol como la norma ISO 14064:2019<sup>19</sup> son estándares ampliamente reconocidos y utilizados para medir y gestionar las emisiones de GEI en el cálculo de la huella de carbono. No obstante, difieren en su enfoque de clasificación de las fuentes de emisión.

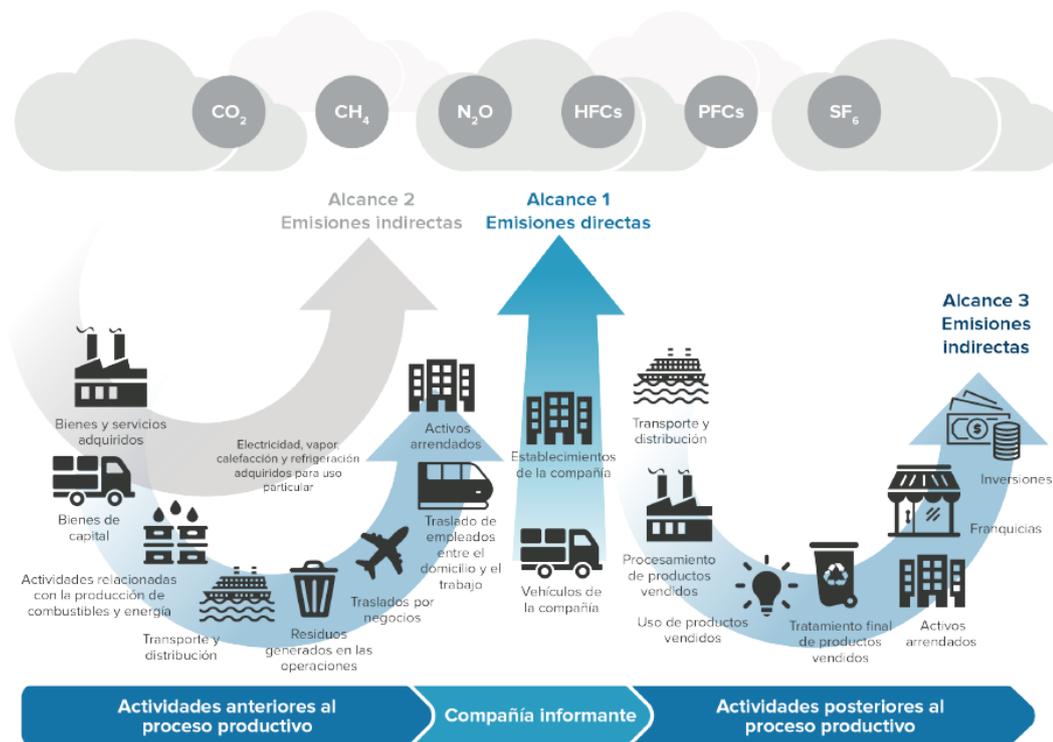
Por un lado, GHG Protocol organiza las emisiones en tres alcances distintos. Los Alcances 1 y 2 abarcan las emisiones directas e indirectas asociadas a la electricidad respectivamente, siendo obligatorias en la medición de la huella de carbono. Por otro lado, el Alcance 3 incluye emisiones opcionales que pueden considerarse en la medición, permitiendo a las empresas enfocarse en actividades relevantes para sus negocios y metas, y para las cuales tienen información confiable. En contraste, la norma ISO 14064:2019 clasifica las fuentes de emisión en diez categorías, cinco de emisiones directas y otras cinco de emisiones indirectas, considerando como obligatorias en el cálculo de la huella de carbono las más significativas. Este enfoque proporciona una visión más detallada de las diversas fuentes de emisión, asegurando que ninguna sea pasada por alto en el proceso de medición.

En resumen, mientras que el GHG Protocol permite cierta flexibilidad al considerar las emisiones del alcance 3 de manera opcional, la norma ISO 14064:2019 requiere la inclusión de todas las categorías de emisiones directas e indirectas más significativas. Ambos enfoques tienen sus ventajas y se adaptan a diferentes necesidades y contextos organizacionales.

---

<sup>18</sup> Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol, por sus siglas en inglés). <https://ghgprotocol.org/>

<sup>19</sup> Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés). <https://www.iso.org/home.html>



**Figura 4.** Fuentes de emisión según el GHG Protocol. Fuente: Salud Sin Daño (2019). Huella climática del sector de la salud. <https://saludsindanio.org/HuellaClimaticaSalud>

A continuación, se detallan los tres alcances fundamentales en los que se sustenta la metodología del GHG Protocol:

- **Alcance 1.** Corresponde a las emisiones directas de GEI que son propiedad o están controladas por la entidad. Esto puede incluir, por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión de calderas, hornos o vehículos. También incluye las emisiones fugitivas de los equipos de climatización o cámaras frigoríficas.
- **Alcance 2.** Comprende las emisiones indirectas de GEI asociadas a la adquisición y consumo de energía eléctrica por parte de la organización.
- **Alcance 3.** Engloba las emisiones indirectas de GEI que se originan a lo largo del ciclo de vida completo de los productos y servicios utilizados por la entidad, pero que no son propiedad ni están directamente controlados por ella. Esto puede incluir las emisiones asociadas con la cadena de suministro, el transporte de productos realizado por terceros o los viajes de trabajo a través de medios externos.

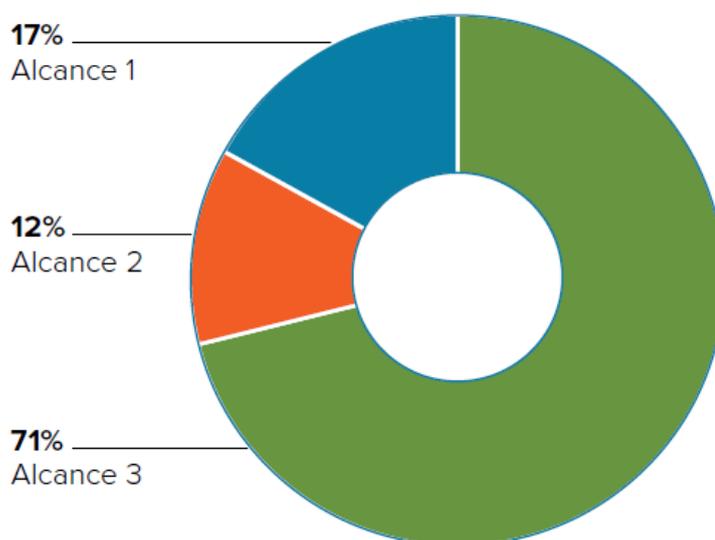
La combinación de estos tres alcances proporciona una visión integral de las emisiones de GEI asociadas con las actividades de una entidad, permitiendo identificar oportunidades de reducción y gestionar de manera efectiva su contribución al cambio climático.

La evaluación y reducción de la huella de carbono son componentes esenciales de las estrategias de sostenibilidad y gestión ambiental. Los centros sanitarios, al igual que las empresas, organizaciones y gobiernos, deben utilizar la información de la huella de carbono para identificar áreas de mejora, establecer metas de reducción de emisiones y contribuir a los esfuerzos globales para abordar el cambio climático.

### 1.3.2. FUENTES DE EMISIÓN EN EL SECTOR SANITARIO

La OMS define “sector de la salud” como todas las entidades y recursos destinados a promover acciones sanitarias, abarcando desde el cuidado personal de la salud hasta iniciativas intersectoriales con el objetivo principal de mejorar la salud de la población.

Dentro del sector sanitario, la huella de carbono engloba una amplia variedad de actividades y procesos que pueden contribuir significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estas emisiones pueden surgir tanto de las operaciones directas de los hospitales, como la generación de energía, gestión de residuos y transporte, como de actividades indirectas, incluyendo la producción y distribución de suministros médicos, medicamentos y equipos sanitarios.



**Figura 5.** Emisiones globales del sector de la salud, clasificadas por alcances del GHG Protocol. Fuente: Salud Sin Daño (2019). Huella climática del sector de la salud. <https://saludsindanio.org/HuellaClimaticaSalud>

Las emisiones directas (**Alcance 1**) en el sector sanitario provienen principalmente de las operaciones diarias de las instalaciones de salud. Esto incluye la quema de combustibles fósiles para generar energía, como la calefacción, la refrigeración, los gases anestésicos y los vehículos en propiedad. Además, se consideran aquí las emisiones fugitivas de sistemas de climatización y cámaras frigoríficas. Según datos de la organización HCWH, estas emisiones representan aproximadamente el 17% de la huella total del sector sanitario.

Por otro lado, las emisiones indirectas (**Alcance 2**) están asociadas con la adquisición y consumo de energía eléctrica por parte de las instalaciones sanitarias. Esto incluye electricidad, vapor, refrigeración y calefacción compradas de fuentes externas. Aunque estas emisiones no se generan directamente en las instalaciones, contribuyen significativamente a la huella de carbono del sector sanitario. Según HCWH, las emisiones de Alcance 2 representan alrededor del 12% del total.

Finalmente, la categoría más significativa en términos de emisiones es el **Alcance 3**, que abarca desde la producción hasta la disposición de bienes y servicios consumidos por el

sector sanitario. Esto incluye la fabricación y distribución de suministros médicos, medicamentos y equipos sanitarios, así como el transporte asociado. Según HCWH, aproximadamente el 71% de las emisiones del sector sanitario proviene de la cadena de suministro, lo que destaca la importancia de abordar esta área para reducir la huella de carbono del sector de la salud. La gestión de residuos, incluyendo desechos biológicos, productos químicos y materiales desechables, también contribuye a las emisiones de GEI en el sector sanitario si no se maneja adecuadamente y de manera sostenible.

En este contexto, la evaluación y reducción de la huella de carbono en el sector sanitario se convierte en una prioridad para mitigar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad en la atención médica. Es esencial comprender la contribución de las distintas fuentes de emisión y desarrollar estrategias efectivas para reducirlas, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático y la protección del medio ambiente.

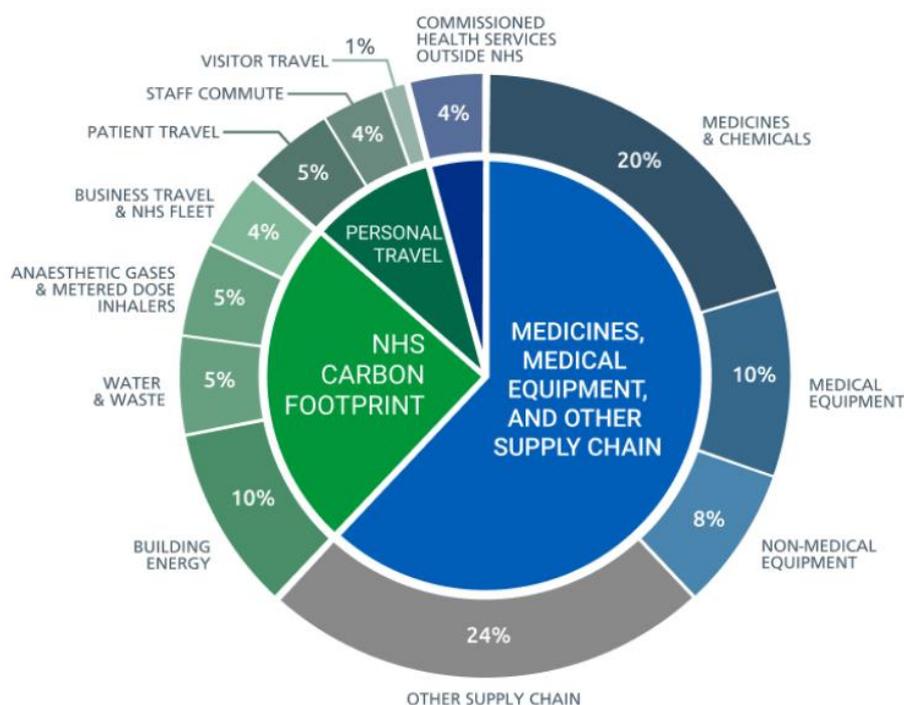
### **1.3.3. RELEVANCIA DEL ALCANCE 3 EN EL SECTOR SANITARIO**

La cadena de suministro en el sector sanitario desempeña un papel crucial en la generación de la huella de carbono, debido a que los procesos asociados con la producción, transporte y eliminación de productos farmacéuticos, equipos médicos y materiales sanitarios pueden resultar en la emisión significativa de GEI. Por ejemplo, la fabricación de medicamentos a menudo requiere procesos industriales intensivos en energía, y el transporte de estos productos a través de largas distancias también contribuye considerablemente a las emisiones.

En este contexto, el Alcance 3 de la huella de carbono se convierte en un aspecto especialmente relevante en el ámbito del sector sanitario. Si bien aún se requiere más investigación, es muy probable que la mayoría de estas emisiones provengan de actividades como la producción, el empaque, el transporte y la disposición de bienes y servicios adquiridos por el sector, incluyendo productos farmacéuticos, dispositivos médicos y equipamiento hospitalario. Por ejemplo, un análisis realizado por el National Health Service (NHS) de Reino Unido<sup>20</sup> reveló que los productos farmacéuticos eran una de las principales fuentes de emisiones en su huella de carbono de Alcance 3.

---

<sup>20</sup> National Health Service (NHS), Reino Unido. <https://www.nhs.uk/>



**Figura 6.** Fuentes de emisión de GEI del NHS. Fuente: National Health Service (2020). Delivering a “Net Zero” National Health Service. <https://www.england.nhs.uk/greenernhs/a-net-zero-nhs/>

Entender la dinámica de la cadena de suministro es esencial para abordar este aspecto crítico de la huella climática del sector sanitario. Factores como la amplitud y complejidad de la cadena, el alto consumo de energía en equipamientos médicos, los desplazamientos y transporte de pacientes, así como la gestión de residuos médicos, son aspectos fundamentales a considerar. Además, existen implicaciones éticas y de responsabilidad social que deben tenerse en cuenta en la gestión de estas emisiones.

Por tanto, la inclusión del Alcance 3 en la medición de la huella de carbono del sector sanitario es esencial para una gestión efectiva y para identificar áreas específicas donde se pueden implementar prácticas más sostenibles. Esto no solo contribuye a la reducción de las emisiones indirectas, sino que también puede generar beneficios adicionales, como una mayor eficiencia en la cadena de suministro y mejoras en la reputación y responsabilidad social de las instituciones de atención médica.

## 1.4. Objetivos del informe

El objetivo principal de este informe de investigación es avanzar en la reducción de las emisiones de GEI en el sector sanitario español. Esto se logrará identificando las fuentes de emisión más significativas del Alcance 3 de la huella de carbono y proponiendo medidas concretas de mitigación al cambio climático.

A partir de los resultados de este informe, se pretende ofrecer herramientas prácticas que faciliten tanto la medición precisa de las emisiones indirectas del Alcance 3 como la implementación efectiva de acciones para reducirlas.

Para alcanzar este objetivo general, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- **Evaluar las emisiones de GEI del sector sanitario.** Analizar los datos de huella de carbono de los hospitales españoles disponibles en la herramienta ScopeCO<sub>2</sub> para obtener una visión detallada de su impacto.
- **Identificar dificultades y limitaciones en el cálculo de la huella de carbono.** Examinar los desafíos específicos en la recopilación de información y en el cálculo de la huella de carbono del Alcance 3, proponiendo mejoras que faciliten y favorezcan la medición.
- **Analizar las fuentes de emisión más significativas del Alcance 3.** Identificar y analizar las fuentes con mayor impacto en el cambio climático y en la huella de carbono del sector sanitario, permitiendo establecer un enfoque más preciso en las áreas críticas.
- **Proponer medidas de mitigación para las fuentes de emisión del Alcance 3.** Desarrollar acciones diseñadas específicamente para su implementación en el ámbito hospitalario, con el fin de reducir las emisiones de GEI y fortalecer la resiliencia del sector ante los impactos climáticos.

Estos objetivos guiarán el desarrollo del informe, permitiendo abordar de manera integral los desafíos y oportunidades asociados con la huella de carbono del sector sanitario, y ofreciendo recomendaciones prácticas y accionables para avanzar hacia un sistema de salud más sostenible y descarbonizado.

## 2. Metodología

### 2.1. Metodología del informe

La metodología de este informe ha consistido en analizar la situación de los hospitales españoles en relación con el cálculo de la huella de carbono, y a partir de ahí, llevar a cabo una serie de acciones que permitan elaborar medidas específicas de mitigación para las emisiones más significativas del Alcance 3 en el sector sanitario.

El proceso se llevó a cabo en varias etapas clave, detalladas a continuación:

- **Recopilación y análisis de datos.** En primer lugar, se realizó un análisis exhaustivo de los datos de huella de carbono de hospitales recopilados mediante la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>, desarrollada en el marco de Sanidad #PorElClima. Este análisis permitió identificar las limitaciones y dificultades que enfrentan los usuarios al introducir datos en la herramienta, así como evaluar el impacto de las diferentes fuentes de emisión.
- **Identificación de dificultades y oportunidades de mejora.** Posteriormente, se identificaron las dificultades inherentes a la recopilación de información necesaria para calcular la huella de carbono del sector sanitario, con un enfoque particular en el Alcance 3. Para ello, se desarrolló un cuestionario dirigido a los hospitales participantes y se contrastó esta información con los resultados de la huella de carbono obtenidos. Se sistematizaron y analizaron soluciones viables para superar estas dificultades, utilizando bibliografía existente, sugerencias de los propios hospitales y la experiencia de Sanidad #PorElClima.
- **Evaluación de emisiones significativas y medidas de mitigación.** Seguidamente, se identificaron las emisiones más significativas del Alcance 3, evaluando su impacto y nivel de contribución a la huella de carbono del sector sanitario. A partir de esta evaluación, se propusieron medidas específicas de reducción de emisiones. Estas medidas fueron evaluadas en términos de su efectividad para reducir las emisiones, lo que permitió determinar las acciones más efectivas para abordar la huella de carbono del sector.
- **Difusión del informe.** Finalmente, se planificaron actividades de difusión del informe, el cual será publicado en la web de Sanidad #PorElClima, con el objetivo de alcanzar a una audiencia específica de más de 1.500 profesionales del sector sanitario. Asimismo, se buscará la colaboración de diversos aliados y colaboradores para amplificar la difusión del informe y obtener una mayor repercusión mediática.

Este enfoque metodológico ha proporcionado una comprensión profunda de las emisiones del Alcance 3 y ha facilitado la identificación de medidas efectivas para reducir la huella de carbono en el sector sanitario.

En los siguientes apartados de la metodología, se abordan otros aspectos esenciales para la elaboración del informe. En primer lugar, se describe la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>, utilizada para recopilar los datos sobre la huella de carbono en hospitales. Más tarde, se detallan los aspectos clave del análisis de datos realizado. Además, se explica el uso de cuestionarios y entrevistas para complementar la información y contrastar los resultados del estudio. Estas acciones resultaron fundamentales para obtener una comprensión más detallada de la situación de las emisiones de GEI en el sector sanitario.

Finalmente, se incluye el apartado de Alcance, donde se detallan las limitaciones encontradas en el estudio. Estas limitaciones proporcionan un contexto importante para interpretar los resultados y su inclusión garantiza la transparencia y la adecuada contextualización de los hallazgos del estudio.

## 2.2. Herramienta de cálculo ScopeCO<sub>2</sub>

Como se ha mencionado anteriormente, en este estudio se ha empleado la información disponible en la herramienta ScopeCO<sub>2</sub> para analizar los datos de la huella de carbono en los hospitales españoles. Este análisis permitió identificar las limitaciones y dificultades a las que se enfrentan los usuarios al introducir datos en la herramienta, así como evaluar el impacto de las diferentes fuentes de emisión del sector sanitario.

ScopeCO<sub>2</sub> tiene en cuenta los principales focos de emisión en el ámbito sanitario, abarcando tanto las emisiones directas (Alcance 1) como las indirectas (Alcance 2 y 3). De esta forma, la herramienta garantiza una evaluación exhaustiva de la huella de carbono de los centros sanitarios, lo que facilita una comprensión más profunda de su impacto ambiental y formulación de estrategias efectivas para reducirlo.



**Figura 7.** Calculadora de huella de carbono ScopeCO<sub>2</sub>. Fuente: Sanidad #PorElClima.

Además, el proceso de cálculo de la huella de carbono en ScopeCO<sub>2</sub> sigue los criterios metodológicos establecidos por la Oficina Española de Cambio Climático (en adelante OECC) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico<sup>21</sup>. Esto garantiza que los cálculos realizados con la herramienta cumplan con los estándares de calidad y precisión necesarios para ser registrados oficialmente en el Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de la OECC.

En ScopeCO<sub>2</sub>, las emisiones se calculan a partir de los datos de actividad introducidos por el usuario para un año de cálculo determinado, aplicando los factores de emisión vigentes para dicho año y siguiendo la metodología internacional GHG Protocol. La herramienta incorpora diversas fuentes de información para obtener estos factores de emisión, incluyendo para los

---

<sup>21</sup> Oficina Española de Cambio Climático (OECC). <https://www.miteco.gob.es/es.html>

Alcances 1 y 2 (obligatorios) a la OECC, y para el Alcance 3 (voluntario) a la Oficina Catalana de Cambio Climático (OCCC)<sup>22</sup>, DEFRA<sup>23</sup> y ADEME<sup>24</sup>.

A continuación, se describen las diversas categorías de emisión contempladas en la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>:

### ALCANCE 1

- **Combustibles fósiles en instalaciones fijas.** Se refiere a las emisiones directas de GEI producidas por la quema de combustibles fósiles, como gas natural, petróleo y carbón, y en las instalaciones fijas del centro sanitario, como calderas y generadores de energía.
- **Gases refrigerantes.** Incluye las emisiones de gases refrigerantes utilizados en sistemas de refrigeración y climatización en el centro sanitario. Estos gases pueden tener un impacto significativo en el calentamiento global.
- **Gases anestésicos.** Representa las emisiones de gases anestésicos utilizados durante procedimientos médicos, como el óxido nitroso, pueden contribuir al cambio climático.
- **Gases de extinción de incendios.** Se refiere a las emisiones de gases utilizados en sistemas de extinción de incendios, que también pueden afectar al cambio climático.
- **Vehículos en propiedad de la entidad.** Incluye las emisiones directas de GEI producidas por los vehículos propiedad del centro sanitario, como ambulancias, vehículos de servicio y flotas de transporte interno.

### ALCANCE 2

- **Electricidad adquirida por la entidad.** Se refiere a las emisiones indirectas de GEI asociadas con la producción de electricidad adquirida por el centro sanitario, abarcando las emisiones generadas durante la generación de electricidad en centrales eléctricas.

### ALCANCE 3

- **Consumo de inhaladores.** Incluye las emisiones indirectas relacionadas con el consumo de inhaladores por parte de pacientes en el centro sanitario.
- **Consumo de agua.** Representa las emisiones indirectas asociadas con el consumo de agua en las instalaciones del centro sanitario.
- **Consumo de papel.** Se refiere a las emisiones indirectas relacionadas con el consumo de papel en las actividades administrativas y clínicas del centro sanitario.
- **Generación de residuos.** Incluye las emisiones indirectas asociadas con la generación de residuos médicos y no médicos en el centro sanitario.

---

<sup>22</sup> Oficina Catalana de Cambio Climático (OCCC). <https://canviclimatic.gencat.cat/es/oficina/>

<sup>23</sup> Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA), Reino Unido.

<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-environment-food-rural-affairs>

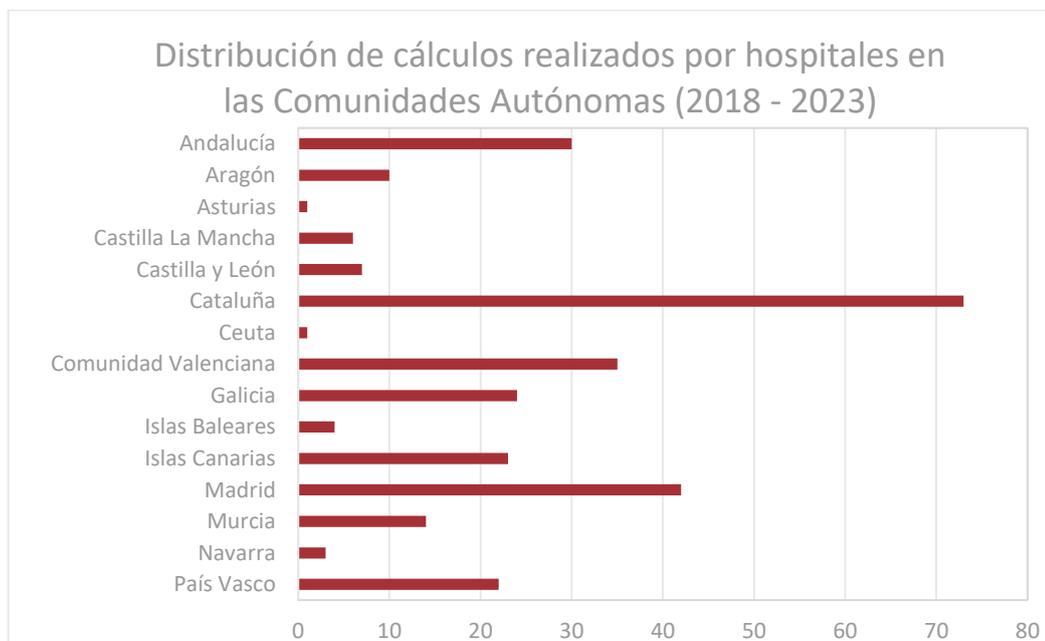
<sup>24</sup> Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie (ADEME), Francia. <https://www.ademe.fr/>

- **Desplazamientos medios externos.** Representa las emisiones indirectas relacionadas con los viajes de negocios realizados por el personal del centro sanitario.
- **Servicios de transporte por terceros.** Incluye las emisiones indirectas asociadas con el transporte y la distribución de suministros médicos y equipos en el centro sanitario.
- **Desplazamientos in itinere.** Movilidad de los profesionales sanitarios desde sus hogares hasta el lugar de trabajo.

## 2.3. Análisis de datos

Desde su lanzamiento, ScopeCO<sub>2</sub> ha experimentado un crecimiento constante en la cantidad de cálculos realizados por parte de los usuarios. Hasta la fecha, cerca de 300 hospitales han calculado su huella de carbono utilizando esta herramienta entre los años 2018 y 2023. En este informe, se presentan los datos más relevantes del análisis realizado en el año 2022, ya que es la muestra más representativa con 219 cálculos de hospitales.

Si nos enfocamos en la muestra general correspondiente a todos los años (2018 -2023), de los 295 cálculos de huella de carbono realizados por hospitales, 224 cálculos pertenecen a centros de tipología pública, y 71 a centros privados. En cuanto a la distribución geográfica, la muestra estuvo repartida por casi todo el territorio español, con hospitales procedentes de un total de 16 Comunidades Autónomas del país. Destacan Cataluña (73 cálculos), Madrid (42 cálculos), la Comunidad Valenciana (35 cálculos) y Andalucía (30 cálculos), seguidas de Galicia (24 cálculos), las Islas Canarias (23 cálculos) y el País Vasco (22 cálculos). El resto de las autonomías españolas están presentes en menor medida. Sin embargo, no hay representación de ningún hospital de Cantabria, Extremadura ni Ceuta. La Figura 8 muestra la distribución de los cálculos realizados por hospitales en las diferentes Comunidades Autónomas para los años 2018 – 2023.



**Figura 8.** Número de cálculos de huella de carbono realizados por hospitales durante los años 2018 – 2023 por Comunidades Autónomas (España). Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de comentar la muestra es que la mayoría de los hospitales participantes en el estudio han sido organizaciones concienciadas ambientalmente y preocupadas por la minimización de su huella de carbono.

Durante el análisis cuantitativo del año 2022, se consideraron los tres alcances relevantes para el estudio de la huella de carbono. Sin embargo, se optó por enfocar el estudio principalmente en el Alcance 3, debido a su significativo impacto en las emisiones y a la complejidad que implica la recopilación y medición de datos en centros sanitarios. En este sentido, se llevó a cabo una evaluación más detallada de las fuentes de emisión del Alcance 3 en hospitales, mencionadas en el apartado anterior 2.2. Herramienta de cálculo ScopeCO<sub>2</sub>.

También, cabe destacar que, dentro de la categoría de residuos, se profundizó especialmente en los residuos orgánicos, dada su relevancia en la huella de carbono del sector sanitario, principalmente debido a la actividad de los comedores hospitalarios. Para ello, se ha contado con la experiencia de una investigadora experta en sostenibilidad ambiental y social aplicada a la hostelería sanitaria.

Todo este proceso permitió extraer unas conclusiones significativas de los datos analizados, identificando tanto las limitaciones y dificultades que pueden surgir a la hora de recopilar los datos y medir la huella de carbono, como las fuentes de emisión más significativas del sector sanitario en España, para poder proponer medidas de reducción específicas para cada una de estas fuentes de emisión.

## 2.4. Cuestionarios y entrevistas

Para identificar las dificultades específicas del Alcance 3 y las posibles oportunidades de mejora en la recopilación de datos para la huella de carbono hospitalaria, se elaboraron cuestionarios dirigidos a profesionales sanitarios involucrados en este ámbito. Estos cuestionarios, desarrollados a través de la plataforma *Google Forms*, proporcionaron información muy valiosa para comprender mejor los desafíos relacionados con las emisiones indirectas y para proponer mejoras concretas al respecto.

El público al que se dirigieron los cuestionarios fue principalmente personal de centros hospitalarios que ya habían calculado su huella de carbono con ScopeCO<sub>2</sub>, especialmente aquellos que habían incluido el alcance 3 o habían intentado recopilar esta información.

La estructura del formulario comprendía varias secciones. En primer lugar, se solicitó información general sobre los centros sanitarios participantes: nombre del hospital, tipo de centro (privado o público) y ubicación (comunidad autónoma). También se incluyó en esta sección dos preguntas en relación con si habían calculado la huella de carbono, y en concreto, si habían calculado las emisiones del Alcance 3 de su hospital.

Seguidamente, se incluyeron preguntas relativas a las fuentes de emisión del Alcance 3, para averiguar qué aspectos específicos les resultaron más desafiantes al introducir datos en la herramienta. En este sentido, se hicieron preguntas relativas a las diferentes fuentes de emisión del Alcance 3, más concretamente sobre:

- La cadena de suministro de productos farmacéuticos y equipos médicos.
- El consumo de agua y papel.

- La generación de residuos, con un enfoque particular en los residuos orgánicos.
- El transporte de productos farmacéuticos, el transporte in itinere de personal sanitario y el transporte por medios externos.

Para profundizar en las dificultades asociadas con la recopilación de datos de residuos orgánicos en hospitales y empresas de alimentación del sector sanitario, se diseñaron dos formatos de cuestionarios adaptados a diferentes perfiles laborales: empresas de restauración colectiva y gestores de cocinas hospitalarias.

Además de los cuestionarios, se llevaron a cabo entrevistas cualitativas con expertos en gestión sostenible de hospitales en España durante los meses de marzo y abril de 2024. Estas entrevistas resultaron fundamentales para abordar específicamente el tema de los residuos orgánicos, complementando así la información obtenida a través de los cuestionarios. Su objetivo principal fue proporcionar una perspectiva experta sobre las medidas de reducción y gestión de estos residuos. Se invitó a participar a 20 perfiles profesionales, realizándose finalmente 10 entrevistas.

Los resultados de los cuestionarios y las entrevistas se presentan en la sección 3. Resultados, donde, en primer lugar, se identifican las dificultades y se proponen mejoras, y más tarde, se incluyen medidas de reducción específicas para las fuentes de emisión más significativas.

## 2.5. Alcance del informe

En este apartado, se destacan las limitaciones o restricciones que podrían haber influido en el desarrollo del trabajo, complementando los enfoques previamente mencionados en la metodología y la descripción de la muestra utilizada para el análisis.

En primer lugar, el análisis de datos ha presentado ciertas dificultades que han impactado en el progreso de la investigación. Es importante subrayar que, aunque el estudio ha contado con una muestra representativa de hospitales españoles participantes, con 219 cálculos realizados en el año 2022, esta cifra representa el 25% de los aproximadamente 832 hospitales registrados en España para ese mismo año, según el Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad<sup>25</sup>.

Por otro lado, se observa una notable disparidad en la información proporcionada por los hospitales que realizaron el cálculo de su huella de carbono. Algunos, debido a una mayor experiencia o una menor complejidad en la recopilación de datos, han podido considerar más fuentes de emisión que otros.

Para superar este sesgo causado por la falta de información, se ha obtenido la significancia de las fuentes de emisión relativizando la cantidad total de emisiones por cada fuente (medida en tCO<sub>2</sub>equivalente) en función del número de respuestas obtenidas. Sin embargo, se asume la existencia de otros sesgos, como puede ser la diferencia de tamaño entre hospitales.

Además, es importante señalar que algunas categorías relevantes del Alcance 3 no han sido incluidas en este estudio debido a la falta de disponibilidad de factores de emisión en la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>. Esta ausencia puede atribuirse a la dificultad para acceder a estos

---

<sup>25</sup> Ministerio de Sanidad (2023). Catálogo Nacional de Hospitales.

<https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/ofertaRecursos/hospitales/home.htm>

datos o a su complejidad para asociarlos con aspectos específicos del sector sanitario, lo que representa un área de mejora y una oportunidad para futuras investigaciones.

## 3. Resultados

### 3.1. Identificación de dificultades y oportunidades de mejora

Este apartado presenta los resultados del análisis realizado para identificar las dificultades encontradas en la medición del Alcance 3 de la huella de carbono en el sector sanitario. La importancia de este análisis radica en la necesidad de comprender las limitaciones existentes y buscar soluciones efectivas que impulsen una medición más precisa y completa de las emisiones. En este sentido, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de las dificultades identificadas, con el objetivo de proponer medidas de mejora concretas que permitan mejorar la calidad de los datos recopilados.

Es fundamental destacar que este proceso no solo busca identificar las barreras, sino también enfocarse en las oportunidades de mejora que puedan surgir, con miras a fortalecer el enfoque de sostenibilidad y la reducción de emisiones en el sector sanitario.

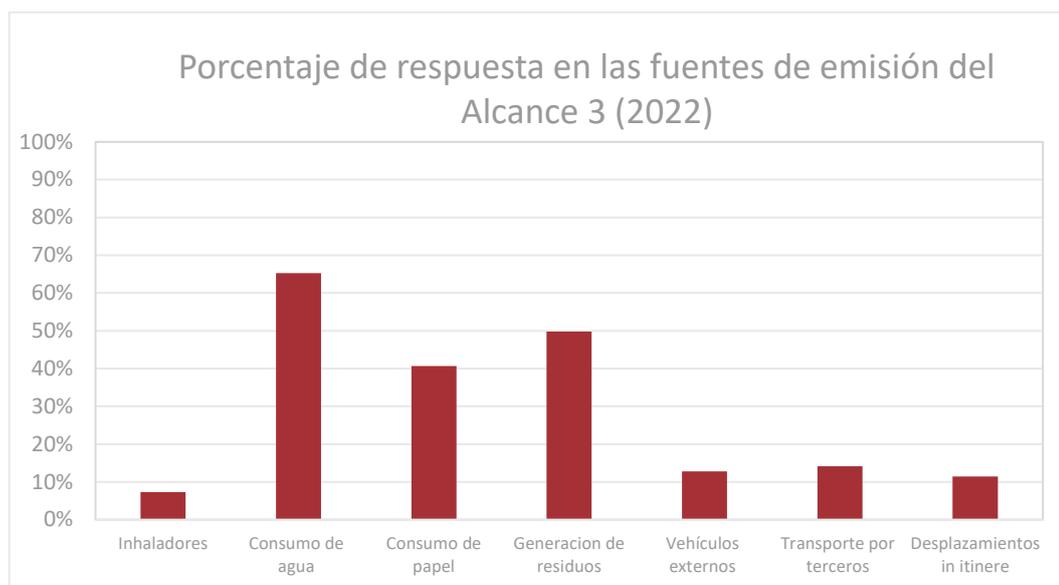
#### 3.1.1. DIFICULTADES IDENTIFICADAS EN EL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Como se ha comentado anteriormente, para lograr unos resultados más precisos, se ha realizado un análisis específico de la huella de carbono en el año 2022, dado que es el año con la muestra más representativa, evitando enfocarse de manera general en la suma total de todos los años.

Tras analizar las diferentes fuentes de emisión en el año 2022, se observó que existían ciertas limitaciones a la hora de introducir datos en la herramienta de cálculo por parte de los hospitales. En general, se apreció como a medida que aumentaba la complejidad de algunas fuentes para recopilar los datos, los porcentajes de respuesta en cada una de ellas iban disminuyendo.

Más concretamente, en el Alcance 3 de la huella de carbono, se identificó una significativa dificultad por parte de los hospitales para introducir la información correspondiente en la herramienta. El estudio se enfoca específicamente en este alcance, procurando analizar en detalle las causas y oportunidades de mejora en la medición de sus fuentes de emisión, las cuales representan una parte considerable de la huella de carbono del sector sanitario.

En la Figura 9, se detallan los porcentajes de respuesta relativos a las distintas fuentes de emisión del Alcance 3 de la huella de carbono, calculada por hospitales en el año 2022 mediante la herramienta ScopeCO<sub>2</sub>.



**Figura 9.** Porcentaje de respuesta para las fuentes de emisión del Alcance 3 de la huella de carbono calculada por hospitales durante el año 2022. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar con más detalle los porcentajes de respuesta correspondientes a las fuentes de emisión del Alcance 3 en el año 2022, se observa una escasa participación en la mayoría de las categorías, aunque se pueden destacar algunas diferencias entre ellas. A continuación, se presenta un análisis detallado de las dificultades identificadas durante esta evaluación.

- **Inhaladores.** Es importante mencionar que este apartado se incorporó recientemente a la calculadora de huella de carbono ScopeCO<sub>2</sub>. Sin embargo, la tasa de respuesta sigue siendo demasiado baja, solo un 8% de los cálculos introdujeron datos sobre este aspecto.
- **Consumo de agua.** El agua registra la tasa de respuesta más alta de las fuentes de emisión en el Alcance 3, más del 65% de los usuarios calcularon la huella de carbono del consumo de agua en su hospital. Sin embargo, este resultado no es suficiente para obtener una visión clara del impacto que supone este aspecto en las emisiones de los centros sanitarios.
- **Consumo de papel.** El papel presenta una tasa de respuesta significativamente menor en comparación con el agua, solo el 41% de cálculos han tenido en cuenta el consumo de papel al introducir los datos en la herramienta.
- **Generación de residuos.** A pesar de tratarse de una fuente de emisión relativamente sencilla de controlar y de recopilar la información, solo la mitad de los cálculos (50%) han completado la sección de generación de residuos del cálculo de su hospital. En este sentido, resulta esencial incidir en la mejora de la contabilización de la producción y gestión de todos los residuos generados en los centros sanitarios.
- **Transporte.** En general, se observa una ausencia significativa de datos para los desplazamientos del Alcance 3 en todos los cálculos de huella de carbono de hospitales. Solo una cantidad reducida de hospitales, alrededor del 15%, ha introducido datos sobre los viajes con **vehículos externos a la entidad** (30 cálculos), **transporte de servicios por terceros** (31 cálculos) y **desplazamientos in itinere del personal** (26 cálculos). La

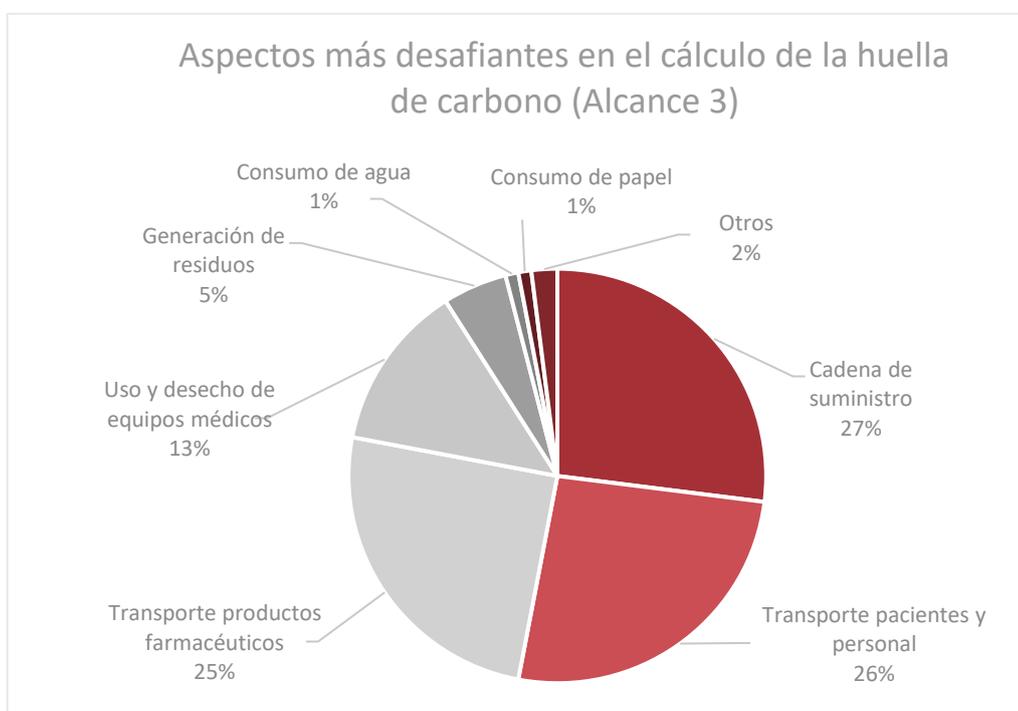
dificultad para introducir los datos subraya la importancia de contabilizar la movilidad de los usuarios, empleados y servicios de transporte del hospital para mejorar el reporte de las emisiones en este alcance de la huella de carbono.

La falta de información reflejada en este análisis pone en relieve la necesidad de comprender las limitaciones y dificultades que enfrentan los centros hospitalarios al calcular algunos aspectos de la huella de carbono, especialmente en el Alcance 3, lo que puede suponer una barrera significativa para conocer las emisiones del sector sanitario.

### 3.1.2. DIFICULTADES IDENTIFICADAS A PARTIR DE LOS CUESTIONARIOS

Posteriormente, con el propósito de continuar identificando las dificultades específicas o limitaciones encontradas por los centros hospitalarios al calcular las emisiones del Alcance, se llevó a cabo un análisis de los resultados obtenidos a través de los cuestionarios realizados a los hospitales. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

En general, los aspectos específicos del Alcance 3 que resultaron más desafiantes para los hospitales al introducir datos en la herramienta de cálculo de la huella de carbono fueron la cadena de suministro de productos farmacéuticos y dispositivos médicos (27%), el transporte de pacientes y personal médico (26%) y la producción y transporte de productos farmacéuticos (25%). Otros aspectos que también presentaron dificultades para los centros hospitalarios fueron el uso y desecho de equipos médicos (13%) y la generación de residuos (5%). Además, se mencionaron en menor medida otros aspectos como el consumo de agua, el uso de helicóptero, los horarios de los trabajadores, el consumo de papel y el servicio de alimentación en hospitales. Por último, se destaca como una dificultad común la falta de personal en la mayoría de los centros, donde en el mejor de los casos solo hay una persona encargada de la gestión ambiental.



**Figura 10.** Aspectos del Alcance 3 más desafiantes en el cálculo de la huella de carbono según respuestas al cuestionario. Fuente: Elaboración propia.

Si analizamos las diversas fuentes de emisión consideradas en el cuestionario para hospitales, hallamos los siguientes resultados:

La **cadena de suministro de productos farmacéuticos y equipos médicos** plantea numerosos desafíos según las respuestas recopiladas. Principalmente, se destaca la dificultad para obtener información específica sobre las emisiones asociadas con la producción y transporte de estos productos (74%). Asimismo, se identificaron como obstáculos importantes la limitada disponibilidad de datos por parte de los proveedores (60%) y la complejidad inherente a la cadena de suministro (58%). Otros desafíos mencionados incluyen la falta de factores de emisión específicos para estas fuentes y la reticencia de algunos departamentos para facilitar la información necesaria.

En relación con el **consumo de agua y papel**, el 46% de los participantes informaron no tener dificultades para recopilar datos sobre estas fuentes de emisión. Sin embargo, un 38% señaló que existe cierta complejidad en la cuantificación de las emisiones asociadas al papel, atribuida a la diversidad de tipos de papel utilizados en los hospitales. Además, destacaron la dificultad para obtener datos precisos sobre la procedencia del agua y el papel.

En cuanto a la **generación de residuos**, teniendo en cuenta las diferentes categorías, se observó que los tipos de residuos más desafiantes para recopilar datos son los residuos domésticos (30%), los residuos biosanitarios asimilables a urbanos (24%) y los residuos orgánicos (20%). En menor medida, destacan los residuos clínicos (12%), los residuos químicos (12%), los residuos infecciosos (10%), los residuos radioactivos (10%) y los residuos de medicamentos citotóxicos y citostáticos (8%). Además, se han identificado dificultades en la gestión de residuos como los residuos de construcción y demolición y los residuos de enseres en hospitales.

Además, los hospitales encuestados indicaron que al recopilar los datos para el cálculo de huella de carbono de los residuos se encontraron dificultades en las siguientes situaciones:

- Acceso limitado a información completa sobre los residuos o dificultades para cuantificarlos, especialmente cuando la gestión del residuo es municipal, lo que requiere estimaciones.
- Desconocimiento en la gestión de residuos, problemas de comunicación interna del hospital o errores en la clasificación de residuos.
- Dificultad para cuantificar y separar residuos específicos.
- Dificultad en la obtención de datos sobre el transporte y tratamiento de residuos.

Los siguientes hallazgos clave sobre las dificultades de **residuos orgánicos** fueron obtenidos a partir de los cuestionarios específicos realizados a empresas de restauración colectiva y gestores de cocinas hospitalarias.

- En el ámbito de la restauración, el sector de la restauración hospitalaria es el que más despilfarra por establecimiento. Según HCWH, el despilfarro alimentario en hospitales oscila entre el 6 y el 65%, lo que podría traducirse en unas 28.600 toneladas anuales en España<sup>26</sup>. Esto resalta oportunidades tanto económicas como ambientales en la gestión y prevención de residuos orgánicos.

---

<sup>26</sup> Revista Restauración Colectiva (2023). Abriendo los ojos al despilfarro alimentario en hospitales. <https://www.restauracioncolectiva.com/n/abriendo-los-ojos-al-despilfarro-alimentario-en-hospitales>

- La mayoría de los centros hospitalarios no registran sus residuos urbanos, dificultando el seguimiento de acciones de prevención. Además, la cuantificación específica de biorresiduos es poco común debido a varias razones: falta de separación en los hospitales, falta de formación del personal, condiciones inadecuadas en los comedores, insuficiencia de recursos y concienciación, entre otras.
- A pesar de las regulaciones que obligan a la separación de biorresiduos en municipios de más de 5,000 habitantes, su implementación es irregular<sup>27</sup>. Esto afecta a la motivación de los hospitales para la segregación y cuantificación de residuos orgánicos.
- Los envoltorios plásticos en los residuos alimentarios de los pacientes dificultan la segregación y el compostaje. Además, una parte importante de estos residuos no consumidos no puede donarse por seguridad alimentaria, lo que destaca la importancia de la reducción en origen.
- Finalmente, pocos hospitales solicitan datos a las empresas de restauración para calcular la huella de carbono, lo que limita la comprensión total del impacto ambiental de la gestión de residuos en el sector hospitalario.

Por último, los resultados del cuestionario en la categoría de transporte en el Alcance 3, en la que se incluyen el **transporte de productos farmacéuticos, el desplazamiento de pacientes y personal sanitario y los desplazamientos profesionales por medios externos**, presenta distintos grados de dificultad para recopilar datos en relación con la huella de carbono. En este sentido, los desplazamientos in itinere representan el tipo de transporte más desafiante en términos de recopilación de datos, con una tasa de respuesta del 38% de los usuarios que subrayan su dificultad en el cuestionario. Seguidamente, el desplazamiento profesional por medios externos, el 32% de las respuestas indican que también tuvieron limitaciones para obtener los datos en este aspecto. Y, por último, los servicios de transporte por terceros, donde se obtuvo un 24% de respuestas que hacen referencia a la dificultad para obtener los datos e introducirlos en el cálculo de la huella de carbono.

### 3.1.3. OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA MEDICIÓN DEL ALCANCE 3

Tras la identificación de las dificultades mediante el análisis de las respuestas proporcionadas a través de la herramienta ScopeCO<sub>2</sub> y los cuestionarios dirigidos a diversos perfiles profesionales en el ámbito sanitario, surge la necesidad de proponer soluciones concretas para mejorar la medición de la huella de carbono.

Estas oportunidades de mejora no solo buscan abordar los obstáculos identificados, sino también optimizar el proceso de recopilación y análisis de datos para obtener una imagen más precisa y completa de las emisiones asociadas al sector sanitario. A continuación, se detallan las propuestas diseñadas para abordar las diferentes fuentes de emisión del Alcance 3.

---

<sup>27</sup> Organización de Consumidores y Usuarios (2023). Recogida y gestión de residuos en España. <https://www.ocu.org/consumo-familia/derechos-consumidor/noticias/gestion-residuos-ciudades>

## **Cadena de suministro de productos farmacéuticos y equipos médicos**

Se han identificado diversas mejoras fundamentales para facilitar la medición de las emisiones relacionadas con la cadena de suministro de productos farmacéuticos y equipos médicos. Entre las mejoras propuestas se incluyen:

- Establecimiento de estándares de informes en la industria, lo cual fue mencionado por el 36% de los encuestados.
- Colaboración con proveedores para compartir datos, una medida propuesta por el 28% de los participantes.
- Utilización de tecnologías de seguimiento avanzadas, destacada por el 24% de los encuestados.
- Se ha identificado como una necesidad la aportación de la huella de carbono por producto o servicio por parte de los proveedores.
- Mejora en la concienciación del personal involucrado en el acceso a datos, para garantizar una recopilación precisa.
- Establecimiento de estándares por volúmenes de compra o por servicios asistenciales/pacientes ingresados, con el objetivo de estandarizar el proceso y evitar estimaciones que puedan distorsionar los resultados.

## **Consumo de agua y papel**

La gestión del consumo de agua se debe realizar a través de los contadores correspondientes, mientras que, en el caso del consumo de papel, se sugiere estimar los datos basándose en las compras realizadas. Para mejorar estas áreas, se proponen diversas acciones, que incluyen:

- Desarrollo de políticas internas que faciliten una gestión más efectiva de los datos, una medida mencionada por el 32% de los encuestados.
- Implementación de sistemas de monitoreo más precisos para obtener mediciones más exactas, una sugerencia destacada por el 18% de los participantes.
- Colaboración con proveedores para obtener datos más detallados sobre el consumo de papel, una propuesta planteada por el 10% de los encuestados.

## **Generación de residuos**

En cuanto a las mejoras necesarias para abordar las limitaciones y mejorar la medición de la huella de carbono asociada a la generación de residuos, se proponen diversas acciones:

- Mejorar los sistemas de seguimiento y clasificación de residuos, una medida sugerida por el 36% de los participantes.
- Desarrollar políticas internas para una gestión más efectiva de residuos, una propuesta respaldada por el 22% de los encuestados.

- Colaborar con empresas especializadas en gestión de residuos, una iniciativa mencionada por el 12% de los encuestados.
- Se destaca la importancia de unificar criterios en las Administraciones Públicas, dado que cada una posee su propia regulación en la clasificación y segregación de residuos, lo que complica la gestión.
- También, se considera necesario implementar un sistema electrónico para la gestión de residuos, que permita recopilar toda la documentación y generar trazabilidad de manera eficiente.

En cuanto a mejorar la medición de la huella de carbono asociada a los **residuos orgánicos**, se proponen las siguientes medidas:

- Incluir criterios ambientales en las licitaciones del servicio de limpieza, gestión de residuos y servicios de restauración, incentivando la recogida segregada, la reducción de envases superfluos y la obligación de cuantificar residuos. En el caso de las licitaciones para empresas de gestión de residuos hospitalarios, sería útil que estas empresas realizaran auditorías de seguimiento, informaran sobre el porcentaje de residuos impropios y facilitaran la cuantificación de las distintas fracciones.
- Garantizar el cumplimiento normativo en todos los hospitales respecto a la segregación de residuos generados por su actividad y por las empresas integradas en el centro hospitalario.
- Promover campañas de sensibilización y formación dirigidas a todas las partes involucradas en la generación, recogida y gestión de residuos.
- Incorporar trituradoras en los lineales de desbarase para facilitar la deshidratación, gestión y cuantificación de la materia orgánica.
- Fomentar el uso de contenedores de segregación prácticos y visuales en los comedores de público y personal laboral, e involucrar a los comensales en la separación de residuos.
- Establecer ayudas económicas para facilitar la segregación y cuantificación de residuos, como contratación de diagnósticos y planes de mejora, creación de programas de cuantificación y campañas formativas.
- Impulsar un servicio de recogida y gestión de residuos específico para hospitales que proporcione datos cuantitativos y cualitativos de cada fracción, incluyendo la cantidad de residuos impropios. Valorar los incentivos o penalizaciones en función de los resultados.
- Fomentar la colaboración y la corresponsabilidad de todas las partes involucradas en la generación y gestión de residuos, mediante la creación de comisiones de seguimiento mixtas y la definición de indicadores.

### **Transporte de productos farmacéuticos, transporte in itinere de personal sanitario y transporte por medios externos**

En cuanto a las mejoras propuestas para abordar las dificultades en la recopilación de datos sobre la categoría de transporte en el Alcance 3, se destacan las siguientes medidas:

- Gran parte de los participantes indica que es necesario desarrollar políticas internas para mejorar la recopilación de datos de transporte externo (50% de los participantes).

- Al mismo tiempo, se destaca la colaboración con proveedores de transporte para obtener más información (24%).
- Como medida destacada, se indica destinar más recursos humanos para la recopilación de datos mediante encuestas. Y posteriormente, realizar un estudio sobre la movilidad de los trabajadores y usuarios.
- Por último, se propone crear una Unidad dentro del Hospital con su propia identidad y un responsable dedicado no solo a la gestión ambiental, sino también al desarrollo de un plan de movilidad.

## 3.2. Identificación de las fuentes de emisión más significativas

En esta sección se muestran los resultados obtenidos a través del análisis que permitió identificar las fuentes de emisión más significativas del Alcance 3, evaluando su impacto y nivel de contribución a la huella de carbono del sector sanitario. A partir de esta evaluación, se propusieron medidas específicas de reducción en cada una de las categorías, teniendo en cuenta su significancia.

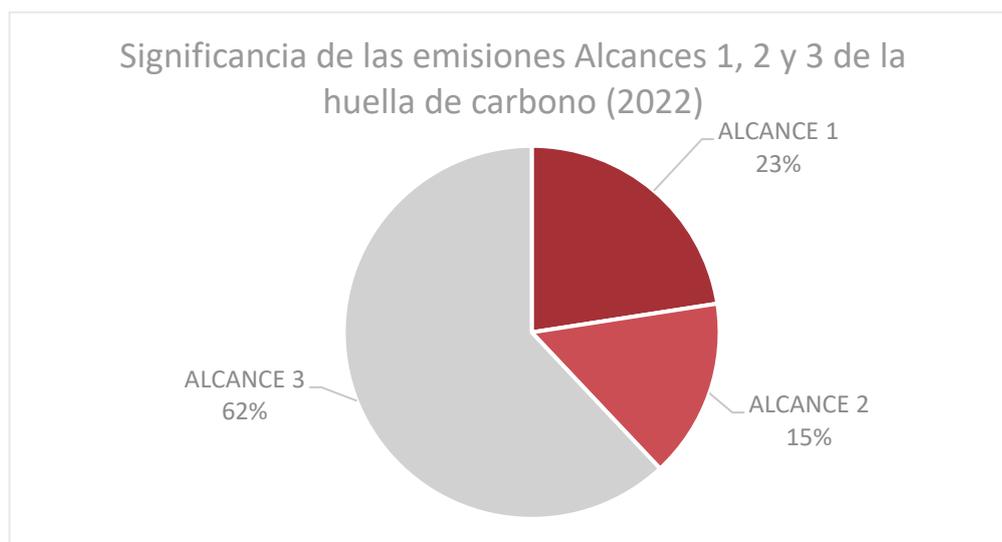
Como se ha mencionado en el punto 2.5. Alcance del informe, la significancia de las fuentes de emisión se ha obtenido relativizando la cantidad total de emisiones por cada fuente (medida en tCO<sub>2</sub>equivalente) en función del número de respuestas obtenidas.

### 3.2.1. SIGNIFICANCIA POR ALCANCES DE LA HUELLA DE CARBONO

En primer lugar, si centramos el análisis en los resultados de los tres alcances de la huella de carbono para los cálculos realizados en el año 2022, se evidencia una variabilidad en la significancia de las emisiones para cada uno ellos.

En la Figura 11, podemos observar cómo, al considerar la significancia en función de la cantidad de emisiones y del número de respuestas obtenidas, las emisiones del Alcance 3 predominan claramente, representando hasta un 62% del total. Es importante señalar que este predominio se da a pesar de la importante falta de información en este alcance, indicada por el bajo porcentaje de respuestas. Este hallazgo sugiere que las emisiones reales podrían ser significativamente más altas de lo registrado.

Por otro lado, el Alcance 1 supone el 23% de las emisiones totales para el año 2022, y el Alcance 2 representa el 15% de las emisiones totales para el mismo año. A pesar de que en estas fuentes existe un mayor porcentaje de respuesta, atribuido a la menor complejidad que enfrentan los usuarios al introducir datos de estas fuentes en el cálculo de la huella de carbono, la cantidad de emisiones es menor en comparación con el Alcance 3, lo que reduce su significancia.



**Figura 11.** Significancia de las emisiones para los Alcances 1, 2 y 3 en el año 2022. Fuente: Elaboración propia.

Este análisis preliminar de los alcances resulta relevante porque destaca el impacto significativo del Alcance 3 en la huella de carbono, a pesar del bajo porcentaje de respuestas obtenidas. Esto resalta la urgencia de mejorar la atención y el esfuerzo en la recopilación de datos en esta categoría.

### 3.2.2. SIGNIFICANCIA POR FUENTES DE EMISIÓN DEL ALCANCE 3

Desde otro punto de vista, al analizar las diversas fuentes de emisión del Alcance 3 de la huella de carbono para el año 2022, se observa una notable disparidad en la significancia de las emisiones.

En la Figura 12, se revela que los **desplazamientos in itinere** son la principal fuente de emisión, representando hasta un 27% del total de emisiones en este alcance. Este hallazgo sugiere que los desplazamientos diarios de los empleados hacia y desde el lugar de trabajo suponen una contribución significativa a las emisiones de carbono del sector sanitario.

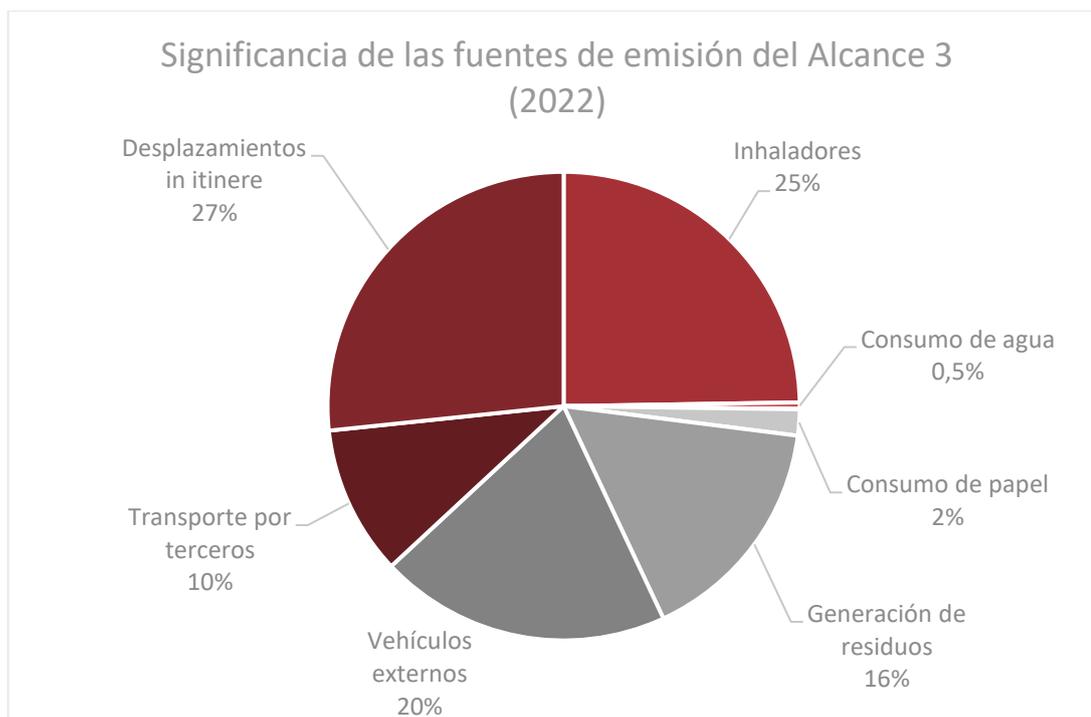
Seguidamente, el **uso de inhaladores** emerge como la segunda fuente de emisión más significativa, contribuyendo con un 25% del total, a pesar del bajo porcentaje de respuesta en esta fuente. Esto resalta la importancia de abordar específicamente las emisiones relacionadas con el uso de inhaladores en entornos de atención médica.

Los **desplazamientos con vehículos externos** a la entidad representan un 20% de las emisiones del Alcance 3. Esto indica que las actividades de transporte relacionadas con proveedores externos y servicios contratados también tienen un impacto significativo en las emisiones de carbono del sector sanitario.

Por su parte, los **residuos** también poseen una relevancia considerable, contribuyendo con un 16% del total de las emisiones. Esto subraya la necesidad de implementar prácticas de gestión de residuos más sostenibles en los hospitales para reducir su impacto ambiental.

El **transporte de servicios por terceros** representa un 10% de las emisiones, lo que destaca la importancia de colaborar con los proveedores de servicios para optimizar sus prácticas de transporte y reducir su huella de carbono.

Por último, el **consumo de papel** supone un 2% del total, mientras que el **uso de agua** apenas contribuye con un 1% a las emisiones del Alcance 3. Aunque estas cifras son relativamente bajas en comparación con otras fuentes, aún representan oportunidades para implementar medidas de eficiencia y reducción de recursos.



**Figura 12.** Significancia de las fuentes de emisión del Alcance 3 para el año 2022. Fuente: Elaboración propia.

Tras revisar estos hallazgos, es evidente que los desplazamientos in itinere, los inhaladores y el transporte con vehículos externos a la entidad son las fuentes más significativas de emisiones en el sector sanitario. Por lo tanto, es crucial dirigir los esfuerzos para reducir las emisiones hacia estas fuentes de emisión, implementando medidas de reducción eficaces para mitigar su impacto ambiental.

### 3.3. Medidas de reducción de emisiones del Alcance 3

En este apartado, se presentan una serie de medidas específicas dirigidas a las fuentes de emisión más significativas del Alcance 3, previamente identificadas en el apartado anterior. Las acciones propuestas se basan en las mejores prácticas, investigaciones científicas y experiencias exitosas de implementación en diferentes contextos hospitalarios.

El objetivo principal de estas medidas es reducir las emisiones de GEI asociadas a la actividad, mientras se promueven prácticas más sostenibles y responsables dentro de las

instituciones sanitarias. Además de contribuir a la mitigación del cambio climático y al bienestar ambiental en general, estas acciones pueden generar beneficios adicionales, como la disminución de costes operativos y la mejora tanto del entorno laboral como de la calidad de la atención al paciente.

Al mismo tiempo, se procedió a evaluar la efectividad de las medidas de reducción de emisiones propuestas para cada fuente de emisión del Alcance 3, conforme a los resultados obtenidos en este estudio. Esta evaluación fue fundamental para determinar qué acciones resultarían más eficaces para abordar la huella de carbono del sector sanitario.

Para ello, se calificó cada medida específica según el grado de reducción de emisiones que potencialmente se lograría con la implementación de la acción correspondiente. Este sistema de puntuación se dividió en cuatro categorías:

- **1 estrella (★)**. Representa una reducción de emisiones entre 0% y el 25%.
- **2 estrellas (★★)**. Representa una reducción de emisiones entre el 25% y el 50%.
- **3 estrellas (★★★)**. Representa una reducción de emisiones entre el 50% y el 75%.
- **4 estrellas (★★★★)**. Representa una reducción de emisiones entre el 75% y el 100%.

La efectividad de las medidas para cada fuente de emisión del Alcance 3 se detalla a continuación de cada una de las acciones propuestas.

### 3.3.1. DESPLAZAMIENTOS IN ITINERE

En primer lugar, es importante resaltar que, según los resultados de este informe, las emisiones derivadas de los desplazamientos in itinere, que incluyen los trayectos de ida y vuelta al lugar de trabajo, constituyen la fuente más significativa de emisiones de GEI en el sector sanitario, representando un 27% del total de emisiones del Alcance 3. Esta cifra es coherente con los cálculos realizados por el NHS de Reino Unido, donde se estima que las emisiones de GEI asociadas con el transporte de empleados y pacientes a centros de atención médica equivalen aproximadamente al 18% de las emisiones totales de carbono. En este sentido, se sugieren las siguientes medidas para reducir estas emisiones:

1. **Promoción del teletrabajo.** Implementar programas de teletrabajo para el personal administrativo y aquellos cuyas funciones no requieran su presencia física en el hospital, reduciendo desplazamientos y favoreciendo la conciliación laboral y familiar. ★★★
2. **Incentivos para transporte sostenible.** Establecer incentivos que impulsen el uso del transporte público y vehículos eléctricos entre el personal, como reembolsos de tarifas y acceso privilegiado a estacionamiento para vehículos de bajas emisiones. ★★★
3. **Fomento del transporte compartido.** Promover el uso compartido de automóviles entre empleados que vivan cerca, reduciendo el impacto ambiental, fortaleciendo la interacción entre colegas y generando ahorros económicos. ★★
4. **Políticas de horarios flexibles.** Implementar políticas que permitan a los empleados evitar las horas pico de tráfico mediante horarios flexibles, reduciendo la congestión vial y las emisiones asociadas. ★★

5. **Plan de “Movilidad Sostenible”.** Desarrollar un plan que promueva la movilidad activa, como caminar y andar en bicicleta, mediante la creación de infraestructuras adecuadas y la priorización de estacionamientos para vehículos compartidos. ★★ ★
6. **Telemedicina y consultas virtuales.** Introducir programas de telemedicina para reducir los desplazamientos físicos tanto de pacientes como de personal médico, mejorando así la eficiencia y la accesibilidad de la atención médica. ★★ ★★
7. **Promoción de la medicina preventiva.** Fomentar la medicina preventiva para reducir las enfermedades que requieren visitas médicas frecuentes, contribuyendo así a disminuir los desplazamientos relacionados con la atención médica. ★★ ★
8. **Educación y concienciación.** Sensibilizar al personal y a los pacientes sobre la importancia de reducir los desplazamientos innecesarios y ofrecer alternativas virtuales cuando sea posible, como la entrega electrónica de resultados de laboratorio y recetas médicas. ★

### 3.3.2. USO DE INHALADORES Y OTROS MEDICAMENTOS

De acuerdo con los resultados obtenidos, el uso de inhaladores se posiciona como la segunda fuente de emisión más significativa dentro del Alcance 3, contribuyendo con un 25% del total. Según el NHS, un reducido número de medicamentos es responsable de una gran parte considerable de las emisiones, centrándose especialmente en dos grupos: los gases anestésicos y los inhaladores. El resto de las emisiones se vinculan principalmente con la fabricación y el transporte de la cadena de suministro.

La gestión adecuada de inhaladores, productos farmacéuticos y medicamentos en el sector sanitario es esencial para mitigar las emisiones de GEI asociadas a su producción, uso y eliminación. A continuación, se detallan una serie de medidas específicas dirigidas a abordar esta fuente de emisión:

1. **Campañas de concientización y educación.** Promover la correcta utilización de inhaladores entre médicos y pacientes, destacando la importancia de seguir las instrucciones y almacenarlos adecuadamente para minimizar el desperdicio. ★★
2. **Reciclaje y reutilización de inhaladores.** Establecer sistemas de reciclaje para inhaladores, reduciendo así la generación de residuos y su impacto ambiental. ★★ ★
3. **Optimización de prescripción y uso de medicamentos.** Favorecer la prescripción exacta de medicamentos para evitar el exceso de consumo y residuos, promoviendo medicamentos genéricos y cantidades necesarias. ★★ ★
4. **Promoción de alternativas con menor impacto ambiental.** Explorar opciones de medicamentos con menor huella de carbono en su producción y transporte, como los inhaladores de polvo seco (DPI) en lugar de los inhaladores dosificadores (pMDI). ★★ ★★
5. **Capacitación y concientización del personal médico.** Integrar la consideración del impacto ambiental en la formación médica, educando al personal sobre la importancia de sus decisiones para el medio ambiente. ★★

6. **Colaboración con proveedores y fabricantes.** Trabajar con proveedores para garantizar prácticas sostenibles en la cadena de suministro farmacéutico, incluyendo la adquisición de productos fabricados bajo principios de química sostenible y envases ecológicos. ★★ ★
7. **Promoción de prácticas verdes en la cadena de suministro de medicamentos.** Establecer criterios ambientales en la adquisición de envases ecológicos y productos farmacéuticos, incluso en procesos de licitación y contratación. ★★ ★
8. **Desarrollo de sistemas de recuperación y reciclaje.** Implementar sistemas para recuperar y reciclar medicamentos no utilizados, evitando su eliminación inadecuada y reduciendo así el impacto ambiental de los residuos farmacéuticos. ★★ ★

### 3.3.3. DESPLAZAMIENTOS CON VEHÍCULOS EXTERNOS A LA ENTIDAD

Según los hallazgos del análisis, los desplazamientos realizados con vehículos que no pertenecen a la institución sanitaria constituyen el 20% de las emisiones del Alcance 3. Por ende, gestionar de forma adecuada este tipo de transporte en hospitales puede contribuir significativamente a la reducción de emisiones de GEI. A continuación, se presentan las medidas propuestas para abordar esta fuente de emisión:

1. **Priorización de vehículos de bajas emisiones.** Dar preferencia a empresas de transporte que usen vehículos eléctricos o de bajas emisiones para reducir significativamente las emisiones de GEI y avanzar hacia una flota más sostenible ★★ ★
2. **Reducción de viajes de negocios.** Promover modalidades de trabajo virtuales y viajes con menores emisiones de carbono, desalentando los viajes no esenciales mediante procesos de justificación y autorización. ★★ ★
3. **Desarrollo de infraestructura de bajas emisiones.** Establecer flotas e infraestructuras de vehículos con bajas o cero emisiones, junto con la instalación de estaciones de carga para vehículos eléctricos, para facilitar la transición hacia prácticas de transporte más sostenibles. ★★ ★
4. **Optimización eficiente de flotas de vehículos.** Implementar sistemas de seguimiento y gestión de flotas para optimizar las rutas y reducir los kilómetros recorridos, disminuyendo así el consumo de combustible y las emisiones asociadas. ★★ ★
5. **Promoción de alternativas accesibles.** Ofrecer atención médica en lugares de fácil acceso y desarrollar estrategias de telemedicina para reducir desplazamientos innecesarios, promoviendo opciones de atención comunitaria y domiciliaria. ★★ ★

### 3.3.4. GENERACIÓN DE RESIDUOS

Como se ha señalado previamente, los residuos representan un 16% del total de emisiones dentro del Alcance 3, por lo que es de vital importancia implementar medidas efectivas para reducir estas emisiones y así fomentar la sostenibilidad. A continuación, se presentan diversas acciones dirigidas a disminuir la generación de residuos y mejorar su gestión:

1. **Programas de segregación y reciclaje.** Establecer programas para separar los residuos en su origen, facilitando su reciclaje y promoviendo prácticas de gestión sostenible de desechos. ★★☆☆
2. **Fomentar la reutilización de materiales.** Promover el uso repetido de materiales y equipos médicos siempre que sea posible, reduciendo la necesidad de nuevos recursos y la producción de desechos. ★★☆☆
3. **Gestión especializada de residuos peligrosos.** Establecer acuerdos con empresas especializadas para gestionar adecuadamente los desechos peligrosos, como los residuos biosanitarios, asegurando su tratamiento y eliminación segura. ★★☆☆
4. **Capacitación y fomentar cultura de reducción de residuos.** Capacitar al personal en prácticas de gestión de desechos sostenibles y fomentar una cultura de reducción de residuos en toda la organización, promoviendo una mentalidad orientada hacia la sostenibilidad. ★★☆☆
5. **Reducción de residuos en operaciones.** Reducir los desechos en todas las áreas de las operaciones de atención médica mediante acciones como la capacitación del personal en el uso adecuado de suministros y la promoción de campañas de compostaje o recolección de materiales reutilizables. ★★☆☆
6. **Separación sistemática de residuos.** Asegurar la separación sistemática de los desechos para disminuir la cantidad que necesita tratamiento especial, priorizando el manejo seguro de los desechos sanitarios peligrosos. ★★☆☆
7. **Integración de conceptos de circularidad en compras.** Evaluar productos y servicios desde una perspectiva circular desde el inicio del proceso de compras, priorizando aquellos que pueden ser reutilizados o reciclados. ★★☆☆
8. **Rediseño de productos y eliminación de materiales tóxicos.** Modificar productos para eliminar sustancias tóxicas, reducir envases y favorecer su reutilización, reciclaje o biodegradación, evitando el uso de combustibles fósiles en su fabricación y transporte. ★★☆☆
9. **Implantación de tecnologías de tratamiento de residuos sostenibles.** Adoptar tecnologías de tratamiento de desechos que no involucren la incineración, asegurando una gestión segura, económica y respetuosa con el medio ambiente de los desechos. ★★☆☆
10. **Apoyo a políticas de "Residuo Cero".** Participar en políticas que buscan reducir significativamente la cantidad de desechos generados en los establecimientos de atención sanitaria, apoyando su elaboración e implementación. ★★☆☆

Además, se proponen medidas específicas para reducir las emisiones asociadas a los **residuos orgánicos** y mejorar la gestión sostenible de los mismos:

1. **Diseño de una estrategia estatal de prevención del despilfarro alimentario del específica para el sector hospitalario.** Desarrollar un diagnóstico inicial y un plan de prevención adaptado a las necesidades del sector hospitalario para reducir el desperdicio alimentario. ★★☆☆

2. **Valoración de la instalación de biodigestores de materia orgánica.** Evaluar la implementación de biodigestores para reducir la huella de carbono y generar energía, tomando como referencia casos de éxito como el del Hospital Viamed de Santa Elena<sup>28</sup>.  
★★★★
3. **Políticas de compra verde.** Promover una política de compras sostenibles en el sector hospitalario, que incluya la minimización de embalajes innecesarios y la eliminación de botellas de plástico, envases de cubiertos y pan, así como fomentar la reutilización de envases en el servicio de *take away* para el personal. ★★★
4. **Repensar protocolos internos.** Revisar los protocolos internos del hospital que generan productos desechables innecesarios, como vasos, envases, botellas y uniformes, que no contribuyen a la seguridad sanitaria, pero aumentan la huella de carbono. ★★
5. **Crear una guía metodológica de prevención, segregación y registro de residuos.** Desarrollar una guía práctica adaptada a la restauración hospitalaria, basada en el trabajo previo realizado por la Xunta de Galicia y recogido en la Estrategia de Economía Circular del Servicio Gallego de Salud<sup>29</sup>. Esta guía incluiría un autodiagnóstico de residuos, metodologías de cuantificación y registro, hojas de registro adaptadas, casos de éxito y estrategias de prevención de residuos y promoción de la economía circular.  
★★★★

### 3.3.5. TRANSPORTE DE SERVICIOS POR TERCEROS

El transporte de servicios por terceros en el sector sanitario, como se revela en este informe, contribuye con un 10% a las emisiones del Alcance 3. Para abordar este desafío y trabajar hacia la reducción de estas emisiones, se pueden implementar una serie de medidas específicas. A continuación, se presentan algunas de ellas:

1. **Seleccionar proveedores sostenibles.** Priorizar proveedores de transporte con bajas emisiones de carbono y prácticas eficientes de conducción. Incluir cláusulas de sostenibilidad y reducción de emisiones en los contratos de transporte para incentivar a los proveedores a utilizar vehículos más limpios y eficientes. ★★★★★
2. **Optimizar la logística y consolidar entregas.** Mejorar la planificación logística para minimizar desplazamientos adicionales y el kilometraje total recorrido. Consolidar entregas de suministros para disminuir la frecuencia de los desplazamientos y optimizar la logística. ★★★
3. **Promover el transporte compartido y reducir entregas individuales.** Fomentar el uso del transporte compartido para disminuir el número de vehículos en circulación y las emisiones de carbono. Desincentivar las entregas individuales para reducir la cantidad de desplazamientos y las emisiones asociadas. ★★★

---

<sup>28</sup> Viamed (2023). El Hospital Viamed Santa Elena pone en marcha una planta para producir biogás a partir de residuos orgánicos y contribuir así a la sostenibilidad. <https://espaciosalud.viamedsalud.com/notas-prensa/el-hospital-viamed-santa-elena-pone-en-marcha-una-planta-para-producir-biogas-a-partir-de-residuos-organicos-y-contribuir-asi-a-la-sostenibilidad/>

<sup>29</sup> Xunta de Galicia (2023). Estrategia de Economía Circular del Servicio Gallego de Salud. [https://www.sergas.es/Investigacion-e-Innovacion/Documents/24/Estrategia\\_Economia\\_Circular\\_ESP.pdf](https://www.sergas.es/Investigacion-e-Innovacion/Documents/24/Estrategia_Economia_Circular_ESP.pdf)

4. **Mejorar la eficiencia del transporte y apoyar las compras locales.** Aplicar prácticas eficientes en la gestión logística, embalaje y manejo de residuos para disminuir las emisiones de carbono. Priorizar la contratación de servicios de proveedores locales y vehículos con bajo consumo de combustible para reducir la huella de carbono del transporte. ★★ ★
5. **Facilitar la disposición adecuada de residuos.** Proporcionar opciones para desechar residuos cerca de su lugar de origen, lo que reduce la necesidad de transporte adicional y disminuye las emisiones de carbono asociadas. ★★ ★

### 3.3.6. CONSUMO DE PAPEL

El uso de papel en entornos hospitalarios también representa una fuente considerable de emisiones de GEI, suponiendo un 2% del total del Alcance 3 según los hallazgos de este estudio. Para enfrentar este problema y fomentar prácticas más sostenibles, se pueden adoptar una serie de medidas específicas para reducir estas emisiones, que se detallan a continuación:

1. **Transición a sistemas de gestión documental electrónica.** Fomentar el uso de sistemas electrónicos para administración y documentación médica, disminuyendo el consumo de papel y optimizando las operaciones. ★★ ★
2. **Promoción de prácticas de impresión sostenible.** Incentivar la impresión a doble cara y la reducción del tamaño de impresión para reducir el uso de papel y conservar recursos naturales. ★★
3. **Preferencia por papel reciclado y certificado.** Priorizar el uso de papel reciclado y certificado por organizaciones forestales sostenibles para mitigar el impacto ambiental y promover la economía circular. ★★
4. **Digitalización de procesos hospitalarios.** Modernizar los procesos internos y externos mediante la digitalización, lo que permitirá reducir progresivamente el uso de papel en la comunicación y documentación, mejorando la eficiencia y accesibilidad de la información. ★★ ★

### 3.3.7. CONSUMO DE AGUA

A pesar de que el consumo de agua apenas representó un 1% de las emisiones totales del Alcance 3, sigue siendo una fuente de emisión con significativas oportunidades para implementar medidas que promuevan un uso más eficiente y sostenible del recurso hídrico. A continuación, se detallan las principales acciones recomendadas:

1. **Instalar dispositivos de bajo flujo en grifos y duchas.** La implementación de dispositivos de bajo flujo no solo conserva agua, sino que también reduce la energía necesaria para su calentamiento y transporte, contribuyendo así a una menor emisión de carbono. ★★
2. **Implementar sistemas de reutilización de agua gris.** Reutilizar el agua residual para usos no potables disminuye la demanda de agua fresca y reduce la energía requerida para su tratamiento, lo que resulta en una reducción adicional de emisiones. ★★ ★

3. **Realizar auditorías periódicas para identificar y corregir fugas.** La detección y reparación de fugas evita el desperdicio de agua y reduce la energía necesaria para su bombeo y tratamiento, lo que contribuye a la mitigación de emisiones. ★★
4. **Promover prácticas de uso eficiente del agua.** Fomentar prácticas de uso eficiente entre el personal y los pacientes no solo reduce el consumo de agua, sino que también minimiza la energía requerida para su tratamiento y distribución, contribuyendo así a la reducción de emisiones. ★★
5. **Establecer un marco para un "consumo neto de agua igual a cero".** Adoptar un enfoque integral para reducir y compensar el consumo de agua promueve la sostenibilidad hídrica y puede implicar la implementación de tecnologías más eficientes, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de GEI. ★★★
6. **Modernización de sistemas de refrigeración y equipos médicos.** La actualización de sistemas no solo reduce el consumo de agua asociado, sino que también puede implicar la adopción de tecnologías más eficientes, disminuyendo tanto el consumo de energía como las emisiones de GEI. ★★

## 4. Conclusiones

Este informe se enfocó en analizar la huella de carbono del sector sanitario español, evidenciando importantes desafíos en la recopilación de datos, especialmente en las fuentes de emisión del Alcance 3. La baja tasa de respuesta destaca la necesidad urgente de mejorar la recopilación de datos y comprender mejor estas categorías para implementar acciones efectivas de reducción de carbono. Para abordar estas dificultades, se propusieron diversas oportunidades de mejora, como la estandarización de procedimientos de recolección de datos, la colaboración con proveedores en la cadena de suministro, el desarrollo de políticas internas y el uso de sistemas de monitoreo más precisos.

El análisis detallado de las fuentes de emisión del Alcance 3 reveló que, a pesar de la baja participación, estas emisiones representan hasta un 62% del total, destacando su significativo impacto en la huella de carbono. En esta línea, se identificaron los desplazamientos in itinere, el uso de inhaladores y el transporte con vehículos externos como las fuentes más significativas, contribuyendo con hasta un 27%, 25% y 20% respectivamente del total de emisiones en este alcance. Además, se señalaron los residuos (16%) y el transporte de servicios de terceros (10%) como fuentes con un impacto importante. Estos hallazgos subrayan la importancia de dirigir los esfuerzos hacia la reducción de emisiones en estas áreas, implementando medidas efectivas para mitigar su impacto ambiental y promover prácticas más sostenibles en el sector sanitario.

Seguidamente, se propusieron una serie de medidas específicas para la reducción de emisiones en las fuentes de emisión más significativas del Alcance 3. En primer lugar, se destaca la necesidad de promover el teletrabajo, incentivar el uso de transporte público y vehículos eléctricos, y adoptar la telemedicina para reducir las emisiones asociadas a los desplazamientos in itinere. Para el uso de inhaladores, se propone la implementación de campañas de concientización y el fomento de alternativas más ecológicas como los inhaladores de polvo seco. En cuanto al transporte con vehículos externos, se recomienda priorizar vehículos de bajas emisiones y fomentar el trabajo virtual para reducir la necesidad de transporte externo. Respecto a la generación de residuos, se sugiere implementar programas eficientes de segregación y reciclaje, así como promover la reutilización de materiales y una gestión adecuada de residuos peligrosos. En el caso del transporte de servicios por terceros, se propone seleccionar proveedores con prácticas sostenibles y optimizar la logística. Finalmente, se mencionaron oportunidades para reducir el consumo de papel y agua mediante la digitalización de procesos y la promoción de prácticas de uso eficiente del agua, como la instalación de dispositivos de bajo flujo en grifos y duchas.

Durante este análisis, se evaluaron las medidas propuestas, observando que tienen diversos grados de efectividad en la reducción de emisiones. Se destacan acciones como el teletrabajo, la telemedicina y la selección de proveedores sostenibles, que pueden reducir las emisiones entre el 50% y el 100%. Por otro lado, medidas como la promoción de la impresión sostenible y la instalación de dispositivos de bajo flujo en grifos y duchas tienen una efectividad moderada, con reducciones entre el 25% y el 50%. Estas evaluaciones proporcionan una guía valiosa para priorizar acciones con mayor impacto en la reducción de emisiones, contribuyendo así a la sostenibilidad del sector sanitario.

Para avanzar en la mejora de la huella de carbono del sector sanitario español, se sugiere investigar el uso de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para mejorar la recopilación y análisis de datos. Además, se podrían explorar el impacto de la

producción farmacéutica en la huella de carbono y el potencial de la economía circular para reducir residuos. También sería útil investigar cómo la educación y la sensibilización pueden influir en la adopción de prácticas sostenibles y evaluar el impacto a largo plazo de las medidas de reducción de emisiones implementadas. Estas áreas de investigación pueden ofrecer nuevas soluciones para promover la sostenibilidad en el sector sanitario y más allá.

## 5. Bibliografía

- Alliance for Transformative Action on Climate and Health (2024). ATACH Community. Recuperado de: <https://www.atachcommunity.com/>
- Betz, R., Boltz, D., Brothers, R., Carman, M., Goyke, T., Hawkins, M., Weiss, R. (2021). ASHE Sustainability Guide. American Society for Health Care Engineering (ASHE). Recuperado de: <https://www.ashe.org/sustainabilityguide>
- Booth, A. (2022). Carbon footprint modelling of national health systems: Opportunities, challenges and recommendations. *International Journal of Health Planning and Management*, 37(4), 1885-1893. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9541808/>
- Bragge, P., Armstrong, F., Bowen, K., Burgess, M., Cooke, S., Lennox, A., Capon, T. (2021). *Climate Change and Australia's Health Systems: A Review of Literature, Policy and Practice*. Monash Sustainable Development Evidence Review Service, BehaviourWorks Australia, Monash University.
- British Medical Association (2020). *Climate change and sustainability: The health service and net zero*. Recuperado de: <https://www.bma.org.uk/media/3464/bma-climatechange-and-sustainability-paper-october-2020.pdf>
- Comité pour le Développement durable en santé (2021). *L'hôpital agit pour la planète, guide des pratiques vertueuses en développement durable des établissements sanitaires et médico-sociaux*. Recuperado de: <https://www.c2ds.eu/guide-hopital-agit-pour-la-planete/>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (2016). *Acuerdo de París*. Recuperado de: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- COP28 UAE (2023). *COP28 UAE Declaration on Climate and Health*. Recuperado de: <https://www.cop28.com/en/cop28-uae-declaration-on-climate-and-health>
- Doctors for the Environment Australia (2020). *Net zero carbon emissions: responsibilities, pathways and opportunities for Australia's healthcare sector*. Doctors for the Environment Australia: Victoria. Recuperado de: [https://dea.org.au/wp-content/uploads/2020/12/DEANet-Zero-report\\_v11.pdf](https://dea.org.au/wp-content/uploads/2020/12/DEANet-Zero-report_v11.pdf)
- Dzau, V. J., Levine, R., Barrett, M., & Wittenberg, A. (2021). *Decarbonizing the US Health Sector—a Call to Action*. *New England Journal of Medicine*, 385, 2117-2119. Recuperado de: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2115675>
- Eckelman, M. J., Sherman, J., & MacNeill, A. J. (2016). *Life cycle environmental emissions and health damages from the Canadian healthcare system: an economic-environmental-epidemiological analysis*. *PLoS one*, 11(8), e0157014. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30063712/>
- European Academies Science Advisory Council; Federation of European Academies of Medicine (2021). *Decarbonisation of the health sector: a commentary by EASAC and*

- FEAM. Recuperado de: [https://easac.eu/fileadmin/PDF\\_s/reports\\_statements/Health\\_Decarb/EASAC\\_Decarbonisation\\_of\\_Health\\_Sector\\_Web\\_9\\_July\\_2021.pdf.pdf](https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Health_Decarb/EASAC_Decarbonisation_of_Health_Sector_Web_9_July_2021.pdf.pdf)
- Frumkin, H., Hess, J., Luber, G., Malilay, J., & McGeehin, M. (2008). Climate change: the public health response. *American journal of public health*, 98(3), 435-445. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18235058/>
  - Fundación Ecología y Desarrollo (2022). Hoja de ruta hacia la descarbonización de los hospitales. Recuperado de: [https://ecodes.org/images/que-hacemos/MITERD-2022/cambio\\_climatico/Informe\\_DescarbonizacionHospitales.pdf](https://ecodes.org/images/que-hacemos/MITERD-2022/cambio_climatico/Informe_DescarbonizacionHospitales.pdf)
  - Gan, C. C. R., Banwell, N., Pascual, R. S., Chu, C., & Wang, Y. W. (2019). Hospital climate actions and assessment tools: a scoping review protocol. *BMJ Open*, 9(12), e032561. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6937036/>
  - Greenhouse Gas Protocol (2001). Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte. Edición Revisada. Recuperado de: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo\\_spanish.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/protocolo_spanish.pdf)
  - Greenhouse Gas Protocol (2013). Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3). Accounting & Reporting Standard. Recuperado de: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3\\_Calculation\\_Guidance\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf)
  - Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). (2023). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
  - Guetter, C. R., Williams, B. J., Slama, E., Arrington, A., Henry, M. C., Möller, M. G., Tuttle-Newhall, J. E., Stein, S., Crandall, M. (2018). Greening the operating room. *American Journal of Surgery*, 216(4), 683-688. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002961018300874>
  - Health Care Without Harm (2022). Designing a net zero roadmap for healthcare: Technical methodology and guidance. Recuperado de: <https://noharm-europe.org/sites/default/files/documents-files/7186/2022-08-HCWH-Europe-Designing-a-net-zero-roadmap-for-healthcare-web.pdf>
  - Ministerio de Sanidad (2023). Catálogo Nacional de Hospitales. Recuperado de: <https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/ofertaRecursos/hospitales/home.htm>
  - Ministerio de Sanidad (2023): Plan Estratégico de Salud y Medioambiente – PESMA. Recuperado de: <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/PESMA.htm>
  - Ministerio de Sanidad. Dirección General de Salud Pública. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral (2023). Actuaciones para la evaluación del impacto de la huella de carbono en centro sanitarios. Recuperado de:

[https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/HuellaCarbono/docs/Huella\\_Carbono\\_en\\_el\\_Sector\\_Salud.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/HuellaCarbono/docs/Huella_Carbono_en_el_Sector_Salud.pdf)

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2024): Informe de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Edición 2024 (1990-2022). Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-es-nir-edicion-2024.pdf>
- National Health Service (2020). Delivering a 'Net Zero' National Health Service. Reino Unido. Recuperado de: <https://www.england.nhs.uk/greenernhs/publication/delivering-a-net-zero-national-health-service/>
- Organización de Consumidores y Usuarios (2023). Recogida y gestión de residuos en España. Recuperado de: <https://www.ocu.org/consumo-familia/derechos-consumidor/noticias/gestion-residuos-ciudades>
- Organización Mundial de la Salud (2020). Establecimientos de Salud Resilientes al Clima y Ambientalmente Sostenibles - Orientaciones de la OMS. Dirección. Recuperado de: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240012226>
- Organización Mundial de la Salud (2021). COP26 Health Programme. Recuperado de: <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health/cop26-health-programme>
- Organización Mundial de la Salud (2022). Mandato Final de la Alianza para la Acción Transformadora sobre Clima y Salud (ATACH). Documento técnico. Recuperado de: <https://www.who.int/es/publications/m/item/attach-terms-of-reference>
- Organización Mundial de la Salud (2023). Operational framework for building climate resilient and low carbon health systems. Recuperado de: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081888>
- Organización Mundial de la Salud (2024). Alliance for Transformative Action on Climate and Health. Recuperado de: <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health>
- Organización Mundial de la Salud (2024). Cobertura Sanitaria Universal. Recuperado de: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))
- Organización Mundial de la Salud (2024). Communicating on climate change and health: Toolkit for health professionals. Report. Recuperado de: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240090224>
- Organización Mundial de la Salud (2024): COP26 Health Programme. Website. Recuperado de: <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health/cop26-health-programme>
- Red Global de Hospitales Verdes y Saludables (2011). Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables. Recuperado de: <https://hospitalesporlasaludambiental.org/agenda-global>

- Revista Restauración Colectiva (2023). Abriendo los ojos al despilfarro alimentario en hospitales. Recuperado de: <https://www.restauracioncolectiva.com/n/abriendo-los-ojos-al-despilfarro-alimentario-en-hospitales>
- Rodríguez-Jiménez, L., Romero-Martín, M., Spruell, T., Steley, Z., & Gómez-Salgado, J. (2023). The carbon footprint of healthcare settings: A systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 79(8), 2830-2844. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37198974/>
- Salud Sin Daño (2018). Cerrando el ciclo de los nutrientes: hospitales que reciclan sus residuos orgánicos. Recuperado de: [https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1358/Cerrando\\_el\\_Ciclo\\_de\\_los\\_Nutrientes.pdf](https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/1358/Cerrando_el_Ciclo_de_los_Nutrientes.pdf)
- Salud Sin Daño (2021). Hoja de ruta global para la descarbonización del sector de la salud. Una herramienta de navegación para lograr cero emisiones con resiliencia climática y equidad en salud. Recuperado de: <https://accionclimaticaensalud.org/sites/default/files/2021-10/hojaderuta.pdf>
- Salud Sin Daño (2019). Huella climática del sector de la salud: Cómo contribuye el sector de la salud a la crisis climática global y oportunidades para la acción. Recuperado de: <https://accionclimaticaensalud.org/sites/default/files/2021-06/huellaclimatica.pdf>
- Salud Sin Daño (2021). Acelerar la descarbonización del sector sanitario en la región mediterránea. Recuperado de: <https://saludsindanio.org/sites/default/files/documents-files/7008/Acelerar%20la%20descarbonización%20del%20sector%20sanitario%20en%20la%20región%20mediterránea%20%7C%20Recomendaciones%20políticas.pdf>
- Tennison, I., Roschnik, S., Ashby, B., Boyd, R., Hamilton, I., Oreszczyn, T., Owen, A., Romanello, M., Ruysevelt, P., Sherman, J. D., Smith, A. Z. P., Steele, K., Watts, N., & Eckelman, M. J. (2021). Health care's response to climate change: a carbon footprint assessment of the NHS in England. *Lancet Planetary Health*, 5(2), e84-e92. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7887664/>
- The Shift Project (2021). Décarboner la Santé pour soigner durablement. Recuperado de: <https://theshiftproject.org/article/decarboner-sante-rapport-2021/>
- Tomson, C. (2015). Reducing the carbon footprint of hospital-based care. *Future Hospital Journal*, 2(1), 57-62. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6465872/>
- Viamed (2023). El Hospital Viamed Santa Elena pone en marcha una planta para producir biogás a partir de residuos orgánicos y contribuir así a la sostenibilidad. Recuperado de: <https://espaciosalud.viamedsalud.com/notas-prensa/el-hospital-viamed-santa-elena-pone-en-marcha-una-planta-para-producir-biogas-a-partir-de-residuos-organicos-y-contribuir-asi-a-la-sostenibilidad/>
- Watts, N., Adger, W. N., Agnoleschi, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., & Gong, P. (2015). Health and climate change: policy responses to protect public health. *The Lancet*, 386(10006), 1861-1914. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26111439/>

- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Berry, H., Capstick, S. (2019). The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet*, 394(10211), 1836-1878. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31733928/>
- Wirral University Teaching Hospital (2021). Green Plan. Recuperado de: <https://www.wuth.nhs.uk/media/19913/wuth-green-plan-final-v10.pdf>
- World Bank Group (2017). Climate-Smart Healthcare: Low-Carbon and Resilience Strategies for the Health Sector. Investing in Climate Change and Health Series. Recuperado de: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/322251495434571418/pdf/113572-WP-PUBLIC-FINAL-WBG-Climate-smart-Healthcare-002.pdf>
- Xunta de Galicia (2023). Estrategia de Economía Circular del Servicio Gallego de Salud. Recuperado de: [https://www.sergas.es/Investigacion-e-Innovacion/Documents/24/Estrategia\\_Economia\\_Circular\\_ESP.pdf](https://www.sergas.es/Investigacion-e-Innovacion/Documents/24/Estrategia_Economia_Circular_ESP.pdf)



Con el apoyo de:



Elaborado por:

