

## Práctica sostenible anestésica para Europa: Resumen

### Introducción y objetivo

Este documento informativo resume los hallazgos de un proyecto piloto realizado en cinco hospitales en cinco ciudades de Europa.

El proyecto estableció una línea base de huella de carbono de los gases anestésicos para cada hospital y, en colaboración con los anestesiólogos, identificó algunas recomendaciones para la práctica clínica, las sociedades de anestesia, los hospitales y los organismos gubernamentales. Estas recomendaciones se basan en los principios de mantener la calidad y la seguridad del cuidado, al tiempo que se reducen las emisiones de carbono en la medida de lo posible.

Más información sobre el proyecto y los resultados hallados están disponibles en:  
<https://noharm-europe.org/issues/europe/fostering-low-carbon-healthcare-europe-euki-anaesthetic-gasses-project>

### Potencial de calentamiento global (GWP) de gases anestésicos

Los gases anestésicos son gases de efecto invernadero altamente potentes y tienen un potencial de calentamiento global significativo, como se destaca en la siguiente tabla:

#### Potencial de calentamiento global para gases anestésicos

	Rango de absorción de IR ( $\mu\text{m}$ )	Vida útil troposférica (año)	GWP 100	Contenedor Estándar	kg CO <sub>2</sub> e por contenedor	CAM40	CAM CO <sub>2</sub> e relativo comparado con el Sevoflurano
Sevoflurano	7-10	1.1	130	250ml	49	1.8	1
Isoflurano	7.5-9.5	3.2	510	250ml	191	1.2	2.6
Desflurano	7.5-9.5	14	2540	240ml	893	6.6	72
Óxido nitroso	4.5, 7.6, 12.5	110	298	Tamaño del Cilindro G	5066	104	132

#### Referencias:

Vida útil calculada a partir de JPL <http://jpldataeval.jpl.nasa.gov>

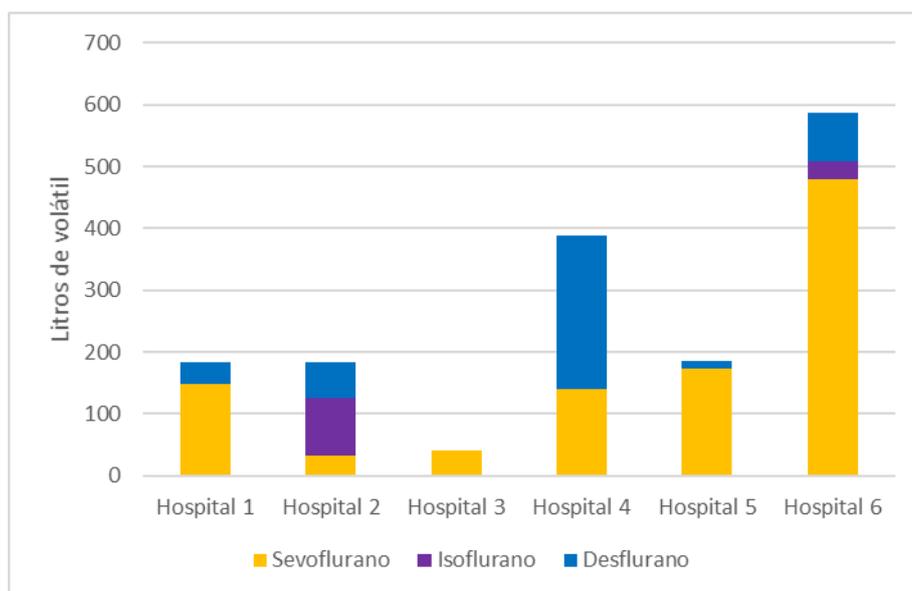
GWP 100 de Sulbaek Andersen 2012 <http://dx.doi.org/10.1021/jp2077598>

MAC<sub>40</sub> de Tom Pierce, Asesor Medioambiental del Colegio Real de Anestesiólogos, Reino Unido

## Resultados del proyecto piloto

La línea base de huella en los cinco hospitales resalta que hay mucha variación en los volúmenes usados, a través de las comparaciones, y por hora de cirugía. Los tres cuadros que figuran a continuación ilustran estas conclusiones:

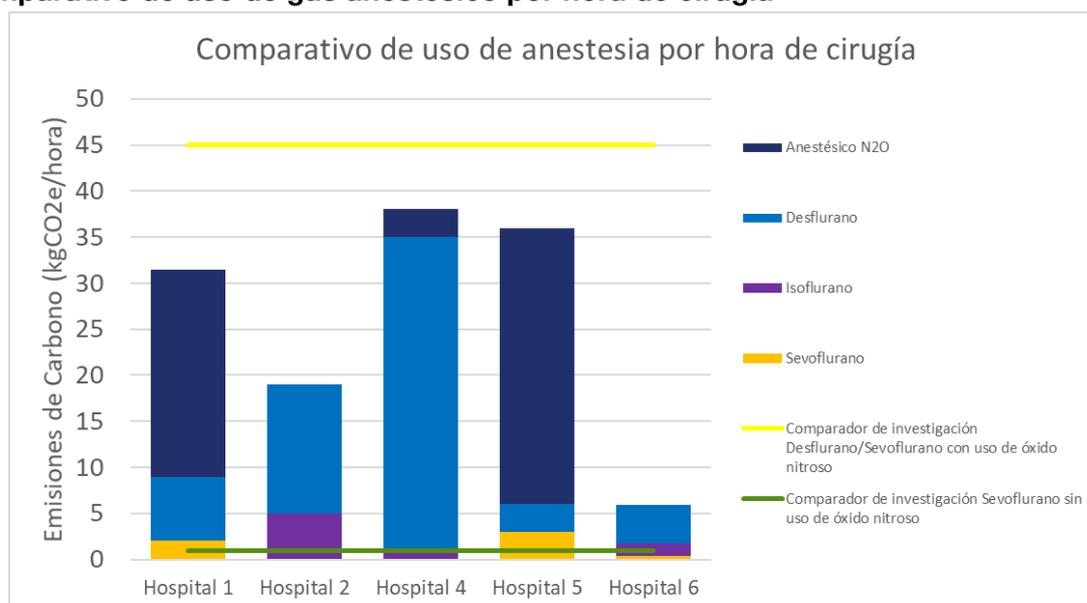
### Volúmenes de gas anestésico por hospital



### Comparativa de gases anestésicos quirúrgicos

Huella de carbono de los gases anestésicos quirúrgicos comparados						
Comparativa	Hospital 1	Hospital 2	Hospital 4	Hospital 5	Hospital 6	Unidad
Número de horas de cirugía/operaciones	31	19	38	36	6	kgCO2e/hora
Número de horas de uso de gases anestésicos	-	13	-	-	-	kgCO2e/hora
Número de operaciones/procedimientos quirúrgicos	99	14	64	41	8	kgCO2e/operación

## Comparativo de uso de gas anestésico por hora de cirugía



Hubo consenso entre los anestésistas en que se podrían sugerir los siguientes consejos para reducir la huella de carbono sin perjudicar la calidad de la atención al paciente:

### Consejos para una práctica anestésica sostenible

1. Siempre que sea posible, utilice Sevoflurano y Desflurano sólo cuando sea clínicamente necesario
2. Reducir o eliminar el uso de óxido nítrico durante cirugías, obstetricia, pediatría y procedimientos dentales
3. Reducir las tasas de flujo de gas fresco y entrenar en el uso de anestesia de circuito cerrado, lo que confiere beneficios clínicos, además de ahorrar costos y reducir las emisiones de carbono
4. Reconsiderar el uso de isoflurano, ya que es una sustancia que agota la capa de ozono
5. Considerar el uso de anestesia intravenosa y local siempre que sea posible, al menos para reducir la huella de carbono, aunque no se ha demostrado que reduzca el impacto ambiental general

### Más consejos para los profesionales:

- Fomentar la introducción de circuitos cerrados y evitar los circuitos abiertos en los equipos de anestesia
  - [Más información aquí](#)
  - Los beneficios clínicos incluyen la reducción de la deshidratación y la reducción de la pérdida de calor
- Considerar la anestesia intravenosa total
  - Jodi Sherman 2012: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22492186>
  - Susan Ryan 2010: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20519425>
- Aumentar la concienciación, por ejemplo, mediante el uso de la toma de medidas

- También hay aplicaciones disponibles que convierten el caudal, etc. en carbono utilizado por hora CAM.
  - <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sleekwater.anaesthesia>
  - <https://itunes.apple.com/gb/app/anesthetic-impact-calculator/id1070999985?mt=8>
  - <https://itunes.apple.com/us/app/yale-gassing-greener/id1152700062?mt=8>
  - [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app\\_octeens1234.layout](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.app_octeens1234.layout)

Además, surgieron algunas recomendaciones para hospitales, gobiernos locales y nacionales y colegios y sociedades de anestesistas.

### **Consejos para que los hospitales mejoren la práctica del uso de la anestesia**

1. Identificar un líder o responsable con conocimientos sobre cómo reducir el uso de gases anestésicos
2. Actualizar la formación en función de la información sobre las mejores prácticas
3. Enseñar a los estudiantes en formación a utilizar el flujo bajo y otros aspectos ambientales de la anestesia
4. Fomentar el uso de herramientas para la comprensión de la huella de carbono y la medición de la concentración de gases
5. Garantizar el uso de filtros de aire siempre que sea posible y el buen mantenimiento de los equipos de anestesia
6. A la hora de seleccionar nuevos equipos de anestesia, opte por aquellos que tengan un circuito cerrado automático
7. Medir e informar sobre las emisiones de carbono, por ejemplo, utilizando la herramienta integrada en [Hippocrates](#)

### **Consejos para gobiernos locales, nacionales e internacionales**

1. Compartir información y difundir buenas prácticas
2. Políticas de apoyo y procedimientos de evaluación de accidentes
3. Considerar el patrocinio y el apoyo a la investigación sobre gases anestésicos de menor impacto ambiental
4. Investigar o recomendar que cualquier sala de operaciones/quirófano de nueva construcción incluya depuradores o filtros de aire
5. Introducir la anestesia en circuito cerrado y reducir los caudales en las directrices nacionales para mejorar la seguridad de los pacientes, reducir los costes y reducir el impacto medioambiental

### **Consejos para sociedades de anestesistas**

1. Elaborar guías para dirigir las actualizaciones de la práctica anestésica
2. Desarrollar un programa para informar a los profesionales y mostrar el liderazgo en sostenibilidad

3. Celebrar reuniones periódicas para asegurar que se realicen progresos y se destaquen las nuevas prácticas
4. Sensibilizar en congresos nacionales e internacionales
5. Considerar la posibilidad de llegar/contactar a las sociedades internacionales de anestesia

### **Consideraciones para la fabricación de máquinas de anestesia y solicitudes de compra de tecnología**

1. Alarma cuando el caudal de agua fresca es superior a 2 litros por minuto durante más de 2 minutos, alarma sonora
2. Algo para capturar gases, similar a <https://www.gasrecycler.com/news-events-articles/>
3. Explorar las posibilidades de reciclaje de medicamentos, ¿se necesitaría una nueva receta/licencia?
4. Asegurar que la máquina responda rápidamente a los cambios en la concentración deseada, incluso en situaciones de bajo flujo
5. Haga que los gases de escape sean menos dañinos valorando opciones como:
  - i) Neutralizando químicamente los agentes
  - ii) Reduciendo los volúmenes y, por lo tanto, los costos de los anestésicos inhalados
  - iii) Reutilizando los agentes anestésicos volátiles capturados si es seguro hacerlo
6. Visualizar gráficamente el uso de agentes en la máquina, por ejemplo, una columna que muestre el caudal real y el caudal mínimo objetivo deseado
7. Mostrar las emisiones de carbono de los anestésicos en la máquina
8. Configurar automáticamente el equipo a anestesia de circuito cerrado cuando se alcance la concentración deseada, a menos que el anestesiólogo invalide la configuración
9. Solicitar que los fabricantes de máquinas de anestesia reduzcan el tiempo que tarda la máquina en cambiar las concentraciones

### **Un modelo alternativo a considerar**

1. Modelo de servicio de anestesia en el que el hospital solicita un servicio a los proveedores del equipo de anestesia. El contrato incluiría:
  - i) Minimizar los costes
  - ii) Reducir las emisiones del 'tubo de escape' mediante tecnologías apropiadas, incluyendo el diseño de máquinas, el diseño de interfaces y las tecnologías de captura de gases



European  
Climate Initiative  
EUKI



HCWH Europe agradece el apoyo financiero del programa LIFE+ de la Comisión Europea, la Iniciativa Europea sobre el Clima (EUKI) y el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Naturaleza, Conservación, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB).

HCWH Europe es el único responsable del contenido de esta presentación y materiales relacionados  
- los puntos de vista expresados no reflejan los puntos de vista oficiales de la Comisión Europea, EUKI, o BMUB.