Ministerio de Salud

Gobierno de Chile

SUBSECRETARIA DE REDES ASISTENCIALES
DIVISION DE GESTION Y DESARROLLO DE LAS PERSONAS
DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL Y GESTION AMBIENTAL

JAA / CGC / PCR/ PDV / vv

16

JEFE GABINETE V°B°

ORD C35/ N° 4285 /

ANT.: Ord N° C35 / N° 889 del 26 Feb 2019 Plan de Gestión Ambiental y Sustentabilidad Hospitalaria 2019.

MAT.: Envía Informe Estimación de la Huella de Carbono en Establecimientos de Salud 2018.

Santiago, 09 OCT 2019

DE : SUBSECRETARIO DE REDES ASISTENCIALES

A : DIRECTORES DE SERVICIOS DE SALUD DEL PAIS

Es grato enviar adjunto, el primer "Informe Estimación de Huella de Carbono en Establecimientos de Salud de Redes Asistenciales", este informe compila los resultados de la estimación de la huella de carbono (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero; GEIs) de 36 hospitales de la Red Asistencial, correspondientes a las emisiones del año 2018, lo que constituye un hito en la Gestión Ambiental de nuestra Red Asistencial.

El presente informe constituye entonces el paso inicial para poder conocer la magnitud de emisiones que se generan respecto de la labor asistencial, para posteriormente avanzar en acciones de mitigación en la contribución que, como sector salud, tenemos en el cambio climático.

Considerando que este es un primer acercamiento a la medición de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) de los hospitales públicos del país, la mejora en la cobertura en el reporte hacia el nivel avanzado, así como la incorporación un mayor número de establecimientos mejorará los resultados obtenidos.

Junto con agradecer a los equipos técnicos de los Establecimientos y Servicios de Salud que participaron y contribuyeron en esta iniciativa, le invitamos a continuar desarrollando esta línea de Gestión Ambiental y Sustentabilidad Hospitalaria, que posteriormente nos llevará a diseñar programas tendientes a disminuir las emisiones de GEIs de la Red Asistencial y de paso contribuir a la disminución de la carga de morbilidad asociada a factores ambientales.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

REPUBLICA DE CHILE
SUBSECRETARIA DE REDES ASISTENCIALES
MINISTERIO DE SALUD

ARTURO ZÚÑIGA JORY
SUBSECRETARIO DE REDES ASISTENCIALES
MINISTERIO DE SALUD

DISTRIBUCIÓN:

- ☒ Directores de Servicios de Salud del País (29)
- ☒ Subsecretaría de Redes Asistenciales
- ☒ División de Presupuesto, Departamento de Eficiencia Hospitalaria
- ☒ División de Gestión y Desarrollo de las Personas
- ☒ Departamento de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental (DIGEDEP)
- ☒ Oficina de Partes y Archivo /

PRIMER INFORME

ESTIMACIÓN DE HUELLA DE CARBONO

Establecimientos de Salud de Redes Asistenciales

Santiago, 23 Septiembre 2019

Departamento de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental

División de Gestión y Desarrollo de Personas

Subsecretaría de Redes Asistenciales

Subsecretaría de Redes Asistenciales
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CONTENIDO INFORME

1. ANTECEDENTES

El cambio climático puede considerarse como unos de los principales problemas y desafíos actuales al que nos vemos enfrentados, una realidad que está generando cambios inquietantes en el medio ambiente, perturbando el equilibrio de los ecosistemas y alterando la salud de nuestras comunidades.

Desde el reconocimiento de la vulnerabilidad de Chile ante el Cambio Climático expresado en la Primera Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 1999, los gobiernos chilenos han estado trabajando en forma continua en el desarrollo de políticas de adaptación.

Frente a esta situación las acciones que es necesario llevar adelante pueden clasificarse en dos tipos: la adaptación y la mitigación. El primer tipo apunta a aquellas acciones que deben tomarse para adaptarse como respuesta activa y planificada frente a los desafíos que nos impone el Cambio Climático. La adaptación a este fenómeno global es un proceso complejo y transversal que debe ser parte del desarrollo económico y tecnológico de un país, lo que requiere de su incorporación en los diferentes niveles de gobierno, desde lo nacional a lo regional y con énfasis en las realidades locales.

El segundo tipo apunta a aquellas acciones de mitigación que deben tomarse a fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y en consecuencia a frenar el calentamiento global.

La estimación de la "huella de carbono" está vinculada con este último grupo de acciones, ya que permite conocer el perfil y la cantidad de emisiones que, como sector estamos generando, para posteriormente poder diseñar planes de mitigación adecuados a nuestra realidad como red asistencial.

Los datos más conocidos que han sido publicados por sistemas de salud corresponden al Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido que genera emisiones que ascienden a más de 18 millones de toneladas de CO_2/año, que corresponden a un 25% de las emisiones totales del sector público en ese país, de ellas el 5% del total de las emisiones están asociadas al transporte debido a los viajes de personal, pacientes y visitantes, el consumo energético de los centros hospitalarios de la Comunidad de Madrid se centra 45% en climatización, 35% en iluminación y 20% en producción de agua caliente sanitaria. Un estudio de 15 servicios de emergencia en los Estados Unidos de Norteamérica encontró que el 75% de las emisiones provenían del diésel o gasolina utilizados en los vehículos empleados para la atención de emergencias, para América latina aun no se tienen datos que permitan establecer cual es la huella de carbono de los sistemas de salud pública así como tampoco hay datos que informen respecto de que porcentaje de emisiones se asocian al transporte de funcionarios, pacientes o al consumo de energía. El presente informe constituye entonces el paso inicial para poder

conocer la magnitud de emisiones que se generan respecto de la labor asistencial para posteriormente avanzar en mitigar de alguna manera dicha contribución, como sector salud, al cambio climático y de paso a la disminución de la carga de morbilidad asociada a factores ambientales.

El presente documento entrega los resultados de la estimación de la huella de carbono (emisiones de Gases de Efecto Invernadero; GEI) de 36 Establecimientos de la Red Asistencial, correspondientes a las emisiones del año 2018. El cálculo de la huella de carbono se realizó en la "Jornada Nacional de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental de Redes Asistenciales" en Marzo del presente año, en que se convocó a los establecimientos base del país (se recibieron 20 huellas de carbono de hospitales de alta complejidad, 48% de los hospitales base del país); así como en 3 talleres locales en Servicios de salud, que posteriormente estimaron la huella de carbono a toda su red de establecimientos, por lo tanto los resultados obtenidos representan el esfuerzo de los equipos de trabajo de Gestión Ambiental de estos hospitales y de su Dirección de Servicio, que han permitido posteriormente consolidar los datos y poder elaborar este primer inventario de emisiones de GEIs, lo que constituye un hito en la Gestión Ambiental de nuestra Red Asistencial y nos posiciona como líderes en ella. Por medio de la Reducción de la huella de carbono y el desafío del acercamiento a la neutralidad en la emisión de gases de efecto invernadero, el sector de la salud puede demostrar su liderazgo y contribución a la salud ambiental y su compromiso con un futuro sostenible.

La Huella de Carbono del NHS

Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido genera emisiones que ascienden a más de 18 millones de toneladas de CO_2/año, corresponden a un 25% de las emisiones totales del sector público en ese país.

2. INTRODUCCIÓN

La "huella de carbono" nace como una medida de cuantificar y generar un indicador del impacto que una actividad o proceso tiene sobre el cambio climático, más allá de los grandes emisores.

La "huella de carbono" se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO_2 equivalente, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos.

Se define como un indicador de sostenibilidad y su relevancia radica en que permite identificar cuánto contribuyen distintas actividades al cambio climático y cuáles son las fuentes que más emiten, comparar el desempeño de distintas instituciones que realicen actividades similares. Las acciones que apuntan a frenar el cambio climático buscan reducir las emisiones de GEIs antrópicas y por lo tanto son las que se estiman cuando calculamos la huella de carbono.

Además del dióxido de carbono (CO_2) que es el principal GEI, existen otros GEIs que tienen distintos niveles de impacto en la atmósfera, este aumento antrópico en la cantidad de gases de efecto invernadero en la atmósfera puede tener consecuencias diversas y discutibles, pero principalmente puede conducir a un aumento de la temperatura terrestre global, lo que hoy se conoce como cambio climático. A fin de comparar el impacto de las emisiones de gases diferentes, se ha definido una unidad de equivalencia llamada "Potencial de Calentamiento Global (PCG)". Esta unidad convierte cualquier gas en emisiones equivalentes a CO_2. Por tanto, el cálculo de "huella de carbono" se expresa en términos de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq), es decir la suma de emisiones de distintos GEIs.

En las metodologías de cálculo de huella de carbono, las fuentes son clasificadas en tres alcances:

Alcance I

Las emisiones del "alcance 1" se definen como directas y son aquellas que ocurren en fuentes que están dentro de los límites del establecimiento, son propiedad o están controladas por el centro de salud. Por ejemplo, emisiones debidas a la combustión en calderas, ambulancias, uso de gases anestésicos como óxido nitroso, o a las fugas de refrigerantes de los sistemas de climatización.

Alcance II

Las emisiones del "alcance 2" se definen como indirectas y son las que resultan de la generación de energía eléctrica comprada por el establecimiento. La electricidad comprada se define como aquella que es traída de fuera de los límites del centro de salud. Estas emisiones no ocurren físicamente en el establecimiento, sino donde es generada la electricidad.

Alcance III

Las emisiones del "alcance 3" se definen como indirectas y, si bien tienen lugar fuera de los límites del establecimiento, son consecuencia de sus actividades, aun cuando ocurren en fuentes no controladas por él o no de su propiedad. Por ejemplo, las emisiones resultantes de la gestión de los residuos que se tratan y disponen fuera del centro de salud o las emisiones asociadas al transporte de los funcionarios desde sus hogares al establecimiento.

La siguiente imagen resume los tres tipos de alcances de fuentes de una huella de carbono:

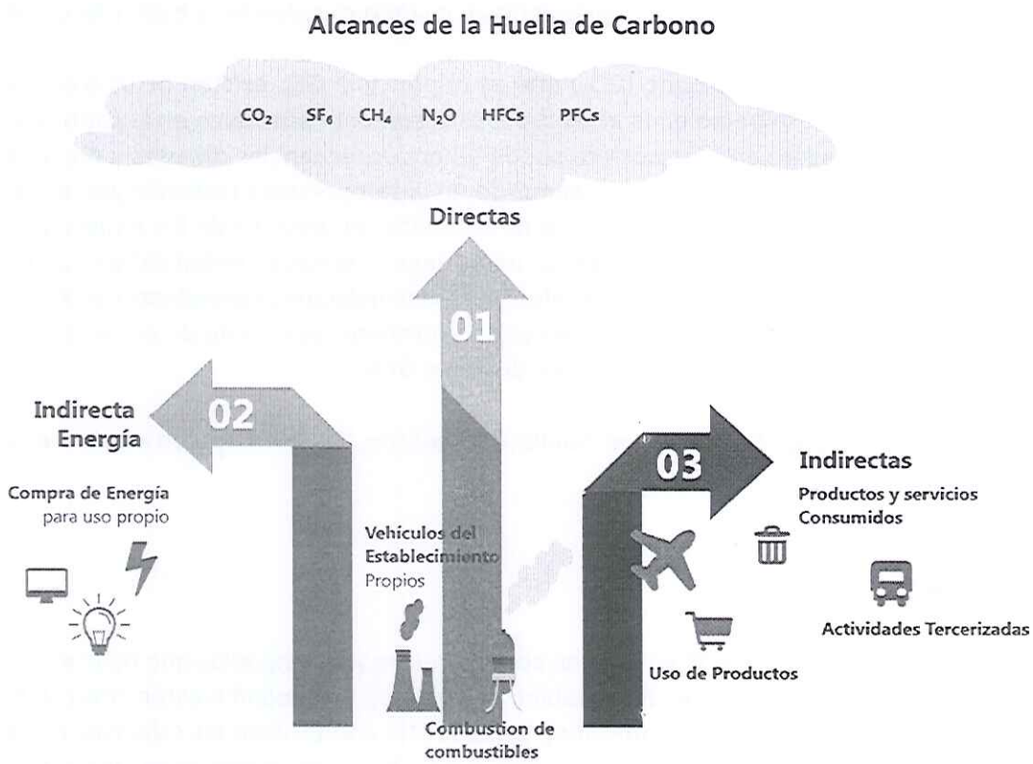


Figura 1: Alcance 1 emisiones directas uso de combustible en calderas, vehículos propios, uso de gases anestésicos y refrigerantes, etc. alcance 2 emisiones indirectas (compra de energía eléctrica), alcance 3 emisiones indirectas traslado y viajes de funcionarios, traslado de pacientes y residuos, etc. Fuente: elaboración propia.

Objetivos

El presente informe tiene los siguientes objetivos:

- Presentar los resultados de la estimación de la "huella de carbono" (emisiones de GEIs) asociadas a la operación de establecimientos públicos de la Red Asistencial.
- Entregar indicadores de emisiones de GEIs asociados a la gestión asistencial.
- Describir las principales fuentes de emisión de GEIs de los establecimientos de la Red Asistencial.

2.1 Método

Para la estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se utilizó la herramienta propuesta por la Organización Internacional "Salud Sin Daño", que considera factores de emisión para diferentes países de la región, la cual está basada en los factores de emisión del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático (IPCC) y el Green House Gas Protocol (GHG), que es la herramienta internacional más utilizada para el cálculo y comunicación del Inventario de emisiones, la cual fue propuesta por los líderes gubernamentales y empresariales para entender, cuantificar y gestionar las emisiones de (GEI).

La herramienta fue desarrollada con datos específicos de los siguientes países: Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica. Se priorizaron los factores de emisión del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre Cambio Climático) y cuando estos no existían, se recurrió a otras fuentes conocidas como el GHG Protocol o el Departamento de Ambiente, Alimentos y Asuntos Rurales (DEFRA) del Reino Unido.

La Huella de Carbono

Se define como el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO2 equivalente, y sirve como una útil herramienta de gestión

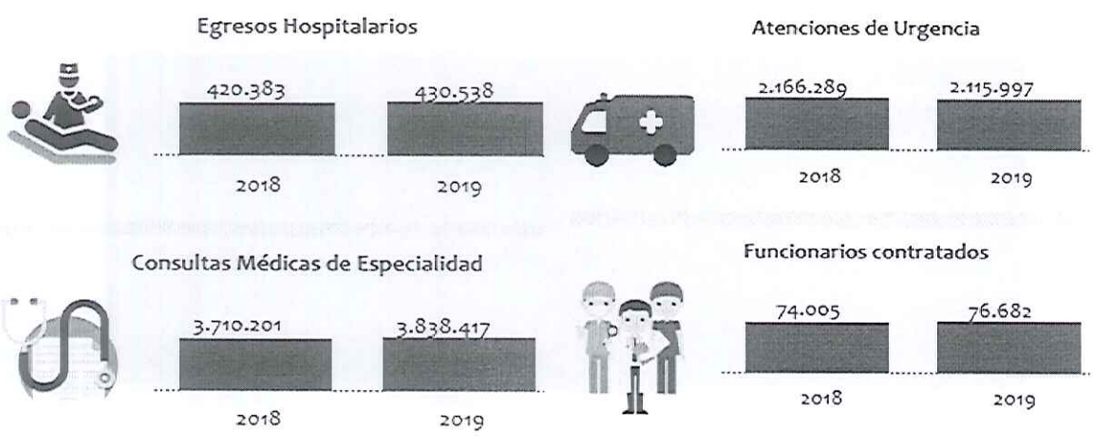
3. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

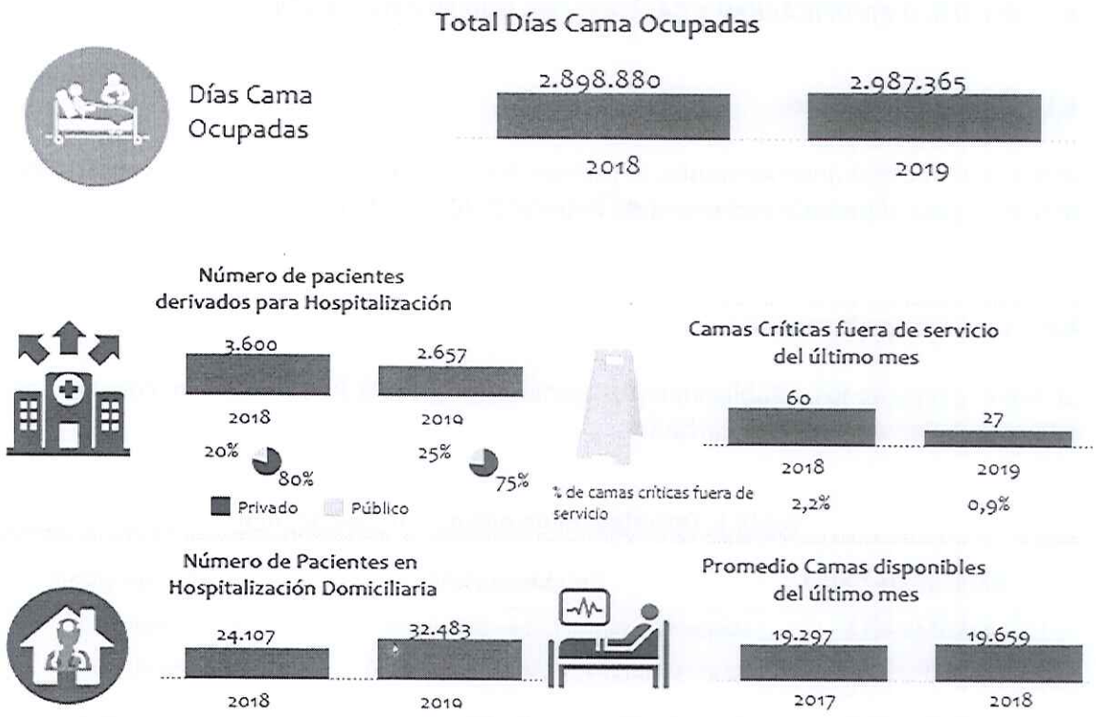
La Red Asistencial de cada Servicio de Salud está constituida por el conjunto de establecimientos asistenciales públicos que forman parte del Servicio, los cuales colaboran y se complementan entre sí para resolver de manera efectiva las necesidades de salud de la población. La Red colabora y se complementa con la de otros Servicios, y con otras instituciones públicas o privadas que correspondan, a fin de resolver adecuadamente las necesidades de salud de la población. Si bien la misión de la Red Asistencial busca contribuir a elevar el nivel de salud de la población, y dentro de sus funciones se encuentra la articulación, gestión y desarrollo de la red asistencial, la ejecución de las acciones integradas de fomento, protección y recuperación de la salud, la rehabilitación y cuidados paliativos de las personas enfermas.

Para llevar a cabo dichas acciones se deben realizar una serie de actividades, que incluyen el traslado de insumos, medicamentos, alimentos, disposición de los residuos que se generan, uso de energía, traslado del personal, usos de recursos naturales como papel, cartón, agua, etc., utilización de equipamiento que requiere el uso de diferentes energéticos (electricidad, gas, diésel, leña, carbón, etc.), entre otros, lo que a menudo contribuye, sin advertirlo, a elevar los factores ambientales de riesgo; ejerciendo efectos significativos en la salud ambiental, tanto en las fases previas, durante, como posteriores a la prestación de salud.

En la siguiente imagen se pueden ver los indicadores de gestión hospitalaria que caracterizan la Red de atención pública con sus 29 Servicios de Salud del país:

Figura N° 2 Caracterización de Prestaciones Red de Salud Pública Año 2018- 2019





Comparación año anterior y año actual último mes (Junio) informado para los indicadores descritos. Fuente Observatorio Ciudadano Minsal https://www.minsal.cl/gestionhospitalaria/

Labor de la Red Asistencial

Las actividades, que incluyen el traslado de insumos, medicamentos, alimentos, disposición de los residuos, uso de energía, traslado del personal, usos de recursos naturales como papel, cartón, agua, etc., utilización de equipamiento, uso de diferentes energéticos... contribuye, sin advertirlo, a elevar los factores ambientales de riesgo.

4. *LÍMITES, IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL INVENTARIO DE GEI*

4.1 Periodo de reporte

Como se mencionó anteriormente, la estimación de la huella de carbono (inventario de GEI) se realizó para el periodo comprendido entre el 01/01/2018 hasta el 31/12/2018.

4.2 Límite organizacional

La Tabla presenta los establecimientos pertenecientes a la Red Asistencial considerados en esta estimación de huella de carbono:

Tabla 1. Descripción de alcance organizacional

Servicio de Salud	Establecimiento	Complejidad
S.S ANTOFAGASTA	Hospital Dr. Carlos Cisterna (Calama)	Alta Complejidad
S.S VALPARAISO	Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	Alta Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital Adriana Cousiño (Quintero)	Baja Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital de Petorca (Petorca)	Baja Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital de Quilpué (Quilpué)	Alta Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	Alta Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital Dr. Victor Hugo Moll (Cabildo)	Baja Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital Dr. Mario Sanchez Vergara (La Calera)	Baja Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital San Agustín (La Ligua)	Baja Complejidad
S.S VIÑA DEL MAR	Hospital San Martin (Quillota)	Alta Complejidad
S.S MAULE	Hospital Dr. Cesar Garavagno Burotto (Talca)	Alta Complejidad
S.S MAULE	Hospital San José (Parral)	Mediana Complejidad
S.S MAULE	Hospital Presidente Carlos Ibañez del Campo (Linares)	Alta Complejidad
S.S MAULE	Hospital San Juan de Dios (Curicó)	Alta Complejidad
S.S MAULE	Hospital de Molina (Molina)	Baja Complejidad
S.S MAULE	Hospital Dr. Abel Fuentealba L. (San Javier)	Mediana Complejidad

S.S MAULE	Hospital de Hualañé (Hualañé)	Baja Complejidad
S.S CONCEPCION	Hospital Grant Benavente	Alta Complejidad
SS ÑUBLE	Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	Alta Complejidad
S.S TALCAHUANO	Hospital Las Higueras (Talcahuano)	Alta Complejidad
S.S BIO-BIO	Complejo Asistencial Dr. VRR (Los Ángeles)	Alta Complejidad
S.S ARAUCANIA-NORTE	Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	Alta Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital Clínico Regional (Valdivia)	Alta Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital La Unión	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital de Corral	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital Santa Elisa	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital de Lanco	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital de Paillaco	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital de Los Lagos	Baja Complejidad
S.S VALDIVIA	Hospital Río Bueno	Baja Complejidad
S.S DEL RELONCAVÍ	Hospital de Puerto Montt (Puerto Montt)	Alta Complejidad
S.S METRO. ORIENTE	Instituto Nacional del Tórax. (Providencia)	Alta Complejidad
S.S METRO. CENTRAL	Hospital El Carmen	Alta Complejidad
S.S M. OCCIDENTE	Hospital San Juan de Dios (Santiago)	Alta Complejidad
S.S M. S-ORIENTE	Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Rio (Puente Alto)	Alta Complejidad
S.S CHILOE	Hospital de Castro (Castro)	Alta Complejidad

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

4.3 Límites operacionales

En la siguiente tabla, se detallan las fuentes incluidas en cada uno de los niveles que incluye la herramienta:

Tabla 2. Categorías incluidas y excluidas en el presente inventario

ALCANCE	CATEGORIA	NIVEL DE COBERTURA	
		BASICO	AVANZADO
I	1.1 Combustión estacionaria	SI	SI
	1.2 combustión móvil/ Transporte	OPCIONAL	SI
	1.3 Emisiones Fugitivas	SOLO OXIDO NITROSO	SI
II	2.1 Compra de energía eléctrica	SI	SI
III	3.1 Residuos (tratamiento fuera del establecimiento)	SI	SI
	3.1.1 Residuos enterrados en sitios de disposición final	SI	SI
	3.1.2 Compostaje (tratamiento biológico)	SI	SI
	3.1.3 Incineración	SI	SI
	3.2 Viajes en avión	OPCIONAL	SI
	3.3 Traslado del personal	OPCIONAL	SI

Fuente: Guía Metodológica "Herramienta para el cálculo de la huella de carbono en establecimientos de salud" Salud Sin Daño.

El nivel de cobertura de la estimación de la huella de carbono en los establecimientos para el año 2018 fue "Básico en un 8%; y 92% para nivel avanzado. Lo anterior permite que el resultado sea más representativo de la actividad asistencial ya que se incluye mayor cantidad de datos asociados al uso de gases anestésicos y de refrigerantes en equipos de climatización principalmente.

5. RESULTADOS

5.1 Cuantificación de emisiones de GEI

Las emisiones de GEI de 36 establecimientos de la red asistencial correspondiente al año 2018 es de **103.972.662 Kg CO_2eq**.

La siguiente tabla presenta el resultado de las emisiones de GEI, desagregado por alcances y para cada uno de los establecimientos que la estimaron, según su complejidad:

Tabla 3. Resumen de emisiones de GEI por alcance y tipos de GEI en Kg CO_2e Hospitales de Alta complejidad 2018

Establecimiento	Emisiones GEIs totales (Kg CO2 e)	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Hospital Dr. Carlos Cisterna (Calama)	1.445.456	586.775	664.233	194.448
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	4.844.513	2.590.853	985.214	1.268.446
Hospital de Quilpué (Quilpué)	1.603.917	526.410	317.777	759.730
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	5.470.100	1.537.442	990.944	2.941.713
Hospital San Martín (Quillota)	1.387.972	268.135	232.798	887.039
Hospital Dr. César Garavagno Burotto (Talca)	13.249.170	1.965.069	4.402.307	6.881.794
Hospital Presidente Carlos Ibañez del Campo (Linares)	2.165.709	1.643.001	509.030	13.677
Hospital San Juan de Dios (Curicó)	3.049.579	1.528.615	1.042.604	478.360
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	2.807.341	1.271.032	1.533.860	2.448
Hospital Clínico Regional Dr. Grant Benavente	19.179.337	14.604.401	2.406.279	2.168.657
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	5.240.398	2.266.663	2.226.808	746.927
Complejo Asistencial Dr. VRR (Los Ángeles)	6.149.407	2.447.199	2.396.177	1.306.031
Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	1.942.101	1.015.883	335.266	590.953
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	7.488.098	5.612.422	1.465.349	410.328
Hospital de Puerto Montt (Puerto Montt)	5.572.619	1.932.545	4.126	3.635.948
Instituto Nacional del Tórax. (Providencia)	1.693.140	38.118	779.803	875.219
Hospital El Carmen Dr. Luis Valentín Ferrada (Maipú)	6.361.456	1.362.859	3.771.491	1.227.106
Hospital San Juan de Dios (Santiago)	3.298.713	866.477	1.805.614	626.622

Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Rio (Puente Alto)	5.405.602	3.088.370	2.145	2.315.087
Hospital de Castro (Castro)	1.053.534	512.726	521.469	19.338
Total Emisiones GEIs	**99.408.162**	**45.664.995**	**26.393.294**	**27.349.871**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

Tabla 4. Resumen de emisiones de GEI por alcance y tipos de GEI en Kg CO_2e Hospitales de Mediana Complejidad 2018

Establecimiento	Emisiones GEIs totales (Kg CO2 e)	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Hospital San José (Parral)	788.397	423.807	328.635	35.954
Hospital Dr. Abel Fuentealba L. (San Javier)	401.546	234.456	105.533	61.558
Total Emisiones GEIs	**1.189.943**	**658.263**	**434.168**	**97.512**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

Tabla 5. Resumen de emisiones de GEI por alcance y tipos de GEI en Kg CO_2e Hospitales de Baja Complejidad 2018

Establecimiento	Emisiones GEIs totales (Kg CO_2 e)	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
Hospital Adriana Cousiño (Quintero)	262.575	81.869	109.916	70.790
Hospital de Petorca (Petorca)	126.836	87.467	34.339	5.030
Hospital Dr. Víctor Hugo Moll (Cabildo)	155.142	70.001	51.166	33.974
Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara (La Calera)	209.892	38.271	86.130	85.491
Hospital San Agustín (La Ligua)	375.323	184.013	100.980	90.330
Hospital de Molina (Molina)	131.625	22.141	103.732	5.752
Hospital de Hualañé (Hualañé)	98.154	22.866	69.573	5.716
Hospital Juan Morey (La Unión)	249.170	136.300	92.479	20.391
Hospital de Corral (Corral)	88.482	5.640	82.550	291
Hospital Santa Elisa (San José de la Mariquina)	160.841	90.255	59.182	11.403
Hospital de Lanco (Lanco)	824.760	676.710	142.560	5.489
Hospital de Paillaco (Paillaco)	160.790	84.467	59.938	16.385
Hospital de los Lagos (Los Lagos)	108.507	56.596	46.893	5.018
Hospital de Rio Bueno (Rio Bueno)	422.460	278.193	75.325	68.942
Total Emisiones GEIs	**3.374.557**	**1.834.789**	**1.114.763**	**425.003**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

Tabla 6. Emisiones Totales de GEI por alcance en Ton CO_2eq

Emisiones GEIs totales (Ton CO_2eq)	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3
103.973	48.158	27.942	27.872

Figura 3: Resultados Primer Informe Huella de Carbono en Redes Asistenciales 2018 Distribución Porcentual Emisiones por Alcance

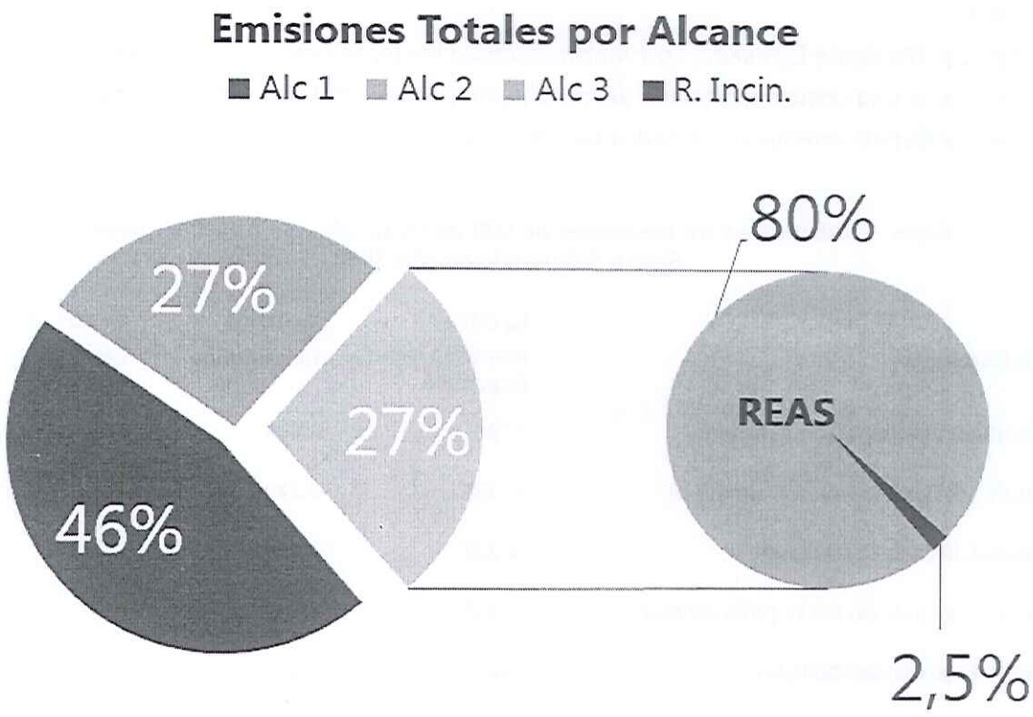


Figura 3: Alcance 1 (46%), Alcance 2 (27%), alcance 3 (27%); en el alcance 3 el 80% corresponde al manejo de REAS y de este (2,5%) a residuos incinerados. Fuente elaboración propia.

Dentro del alcance 3 el 80% de las emisiones informadas corresponden a la disposición y tratamiento final de los residuos generados por los hospitales y de este 80% el (97,5%) a residuos enterados de la categoría asimilables a domiciliarios, (2,5%) a residuos incinerados en los que se encuentran residuos patológicos y residuos peligrosos tales como fármacos y citotóxicos y solo un (0.003%) a residuos compostados que corresponden a la fracción asimilable a domiciliaria de los servicios de alimentación de los hospitales.

5.2 Indicadores de intensidad

De acuerdo con las características de los establecimientos de salud, y con el propósito de llevar los resultados de las emisiones de GEI a una unidad funcional, se utilizaron los siguientes indicadores:

- Kg CO_2e/Promedio cama disponible, considerando como promedio cama disponible al número de camas en condiciones de ser ocupadas, independiente que estén con pacientes o no, dato entregado por DEIS.
- Kg CO_2e/Funcionarios contratados; considerando como Funcionarios contratados al número de funcionarios con contrato permanente (dotación efectiva) dato entregado por SIRH.
- Kg CO_2e/Paciente Egresado; considerando como Paciente egresado al número de pacientes de alta de una cama hospitalaria después de un proceso de hospitalización, dato entregado por los Departamentos de Estadísticas de cada hospital.

Tabla 7. Indicadores de emisiones de GEI de Hospitales de Alta Complejidad Redes Asistenciales año 2018

Establecimiento	Kg CO_2 e/ promedio cama disponible	Kg CO_2 e/ funcionarios	Kg CO_2 e/ paciente egresado
Hospital Dr. Carlos Cisterna (Calama	7.730	1.814	172
Hospital Carlos Van Buren (Valparaíso)	10.135	2.110	13
Hospital de Quilpué (Quilpué)	10.282	2.099	213
Hospital Dr. Gustavo Fricke (Viña del Mar)	12.235	2.389	884
Hospital San Martín (Quillota)	7.462	1.974	134
Hospital Dr. César Garavagno Burotto (Talca)	21.578	4.181	32
Hospital Presidente Carlos Ibañez del Campo (Linares)	8.298	2.264	21
Hospital San Juan de Dios (Curicó)	10.700	2.483	207
Hospital Clínico Herminda Martín (Chillán)	5.935	1.419	18
Hospital Clínico Regional Dr. Grant Benavente	22.805	4.750	42
Hospital Las Higueras (Talcahuano)	12.939	2.574	798

Complejo Asistencial Dr. VRR (Los Ángeles)	11.894	2.572	236
Hospital Dr. Mauricio Heyermann (Angol)	12.291	3.248	263
Hospital Clínico Regional (Valdivia)	15251	3.799	365
Hospital de Puerto Montt (Puerto Montt)	10.737	1.946	747
Instituto Nacional del Tórax. (Providencia)	11.288	2.709	24
Hospital El Carmen Dr. Luis Valentín Ferrada (Maipú)	15.255	4.442	371
Hospital San Juan de Dios (Santiago)	5.747	1.208	140
Complejo Hospitalario Dr. Sótero del Rio (Puente Alto)	6.529	1.518	118
Hospital de Castro (Castro)	8.296	1.379	147
Promedio, Emisiones GEIs	**11.319**	**2.544**	**247**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

Tabla 8. Indicadores de emisiones de GEI de Hospitales de Mediana Complejidad Redes Asistenciales año 2018

Establecimiento	Kg CO_2 e/ promedio cama disponible	Kg CO_2 e/ funcionarios	Kg CO_2 e/ paciente egresado
Hospital San José (Parral)	7.654	2.628	160
Hospital Dr. Abel Fuentealba L. (San Javier)	6.084	1.606	5
Promedio, Emisiones GEIs	**6.869**	**2.117**	**83**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

Subsecretaría de Redes Asistenciales
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Tabla 9. Indicadores de emisiones de GEI de Hospitales de Baja Complejidad Redes Asistenciales año 2018

Establecimiento	Kg CO_2 e/ promedio cama disponible	Kg CO_2 e/ funcionarios	Kg CO_2 e/ paciente egresado
Hospital Adriana Cousiño (Quintero)	14.588	1.545	217
Hospital de Petorca (Petorca)	18.119	1.762	371
Hospital Dr. Víctor Hugo Moll (Cabildo)	14.104	1.506	267
Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara (La Calera)	5.382	913	112
Hospital San Agustín (La Ligua)	9.624	1.564	239
Hospital de Molina (Molina)	2.089	686	57
Hospital de Hualañé (Hualañé)	7.011	1.227	2
Hospital Juan Morey (La Unión)	3.292	868	51
Hospital de Corral (Corral)	18.132	1.041	309
Hospital Santa Elisa (San José de la Mariquina)	6.666	1.517	118
Hospital de Lanco (Lanco)	56.088	4.238	915
Hospital de Paillaco (Paillaco)	6.184	1.436	101
Hospital de los Lagos (Los Lagos)	5.843	1.262	106
Hospital de Rio Bueno (Rio Bueno)	10.722	2.500	159
Promedio, Emisiones GEIs	**12.703**	**1.576**	**216**

Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2018

6. CONCLUSIONES

La Huella de Carbono (emisiones de GEI) estimada de 36 hospitales de la Red Asistencial para el año 2018 corresponde a *103.973 Ton CO_2eq*, con un valor promedio anual de 2.888, toneladas. Las principales fuentes emisoras de *CO_2eq* en la Red Asistencial, siendo el Alcance 1 el que contribuye con la mayor parte de las emisiones, es decir, un 46% de la huella de carbono total correspondiente a *48.158 Ton CO_2eq*, estarían asociadas principalmente a la combustión en calderas, al uso de ambulancias o flota vehicular propia del hospital, a las fugas de refrigerantes de los sistemas de climatización de energía en los edificios y/o al uso de gases anestésicos. Entre estos gases podemos mencionar los gases halogenados, tales como halotano, isoflurano, sevofluorano y desflurano, los que tienen un "Potencial de Calentamiento Global" considerablemente más alto que el del CO_2. De la misma forma el óxido nitroso N_2O, usado en anestesia, juega un rol como GEI así como también en la degradación del ozono atmosférico.

Las emisiones de GEI del Alcance 2, correspondieron a *27.942 Ton CO_2eq* las que contribuyen con un 27% a la huella de carbono total. El alcance 2 está relacionado directamente al uso de energía en los edificios, estas emisiones son indirectas y su gestión se relaciona con la disminución del uso de electricidad. Las emisiones del alcance 2 son mayores en los hospitales de alta complejidad, que en los de mediana y baja lo cual estaría vinculado a que estos establecimientos tienen equipos de gran complejidad tecnológica que requieren un mayor suministro de energía, entre otras causas.

Las emisiones de GEI del Alcance 3, correspondieron a *27.872 Ton CO_2eq* contribuyen con un 27% a la huella de carbono total, es decir en un mismo porcentaje que el alcance 2. Es importante considerar que en el alcance 3 se incluyen las emisiones asociadas a la generación y disposición final de REAS lo que contribuye con el 80% de las emisiones de este alcance, lo anterior pone en evidencia una vez más que somos una actividad generadora de gran cantidad de residuos.

Para el indicador asociado a *Kg CO_2eq* /Promedio cama disponible; los resultados muestran que la cantidad de Ton *CO_2eq* no guardan una relación directa con el número de camas o la complejidad, según los resultados obtenidos las emisiones promedio sobrepasan los *12.000 Kg CO_2eq* en hospitales de baja complejidad, mientras en un hospital de alta complejidad llegan en promedio a los *11.314 Kg* CO2 eq y en los de mediana complejidad a *6.869 CO_2eq*. Por lo tanto, no es recomendable establecer una comparación directa para este indicador de acuerdo con la complejidad del hospital.

Respecto al indicador *Kg CO_2eq* /Paciente Egresado cuyo promedio en hospitales de alta complejidad llega *a 247 kg CO_2eq*, en los de mediana a *83 Kg CO_2eq* y en los de baja complejidad *a 216 kg de CO_2eq*, tampoco es recomendable para comparar por tipo de hospital dado que los resultados no guardan una relación directa con la complejidad que prestan. Respecto al indicador Kg *CO_2eq*/funcionarios contratados, se puede establecer una correlación

directa según complejidad; un hospital de alta complejidad genera emisiones en promedio que llegan a *2.544 Kg CO_2eq*, un hospital de mediana complejidad a *2.117 Kg CO_2eq* y un hospital de baja complejidad *1.576 Kg CO_2eq* por funcionario contratado. No obstante, no resulta tan representativo dado que los funcionarios se encuentran trabajando en turnos, es decir la totalidad de los funcionarios contratados no está nunca en una sola jornada laboral dentro del hospital.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, el Alcance 1 que contribuye con la mayor parte de las emisiones, es decir, un 46%, del total de la huella de carbono de 36 hospitales de la Red Asistencial, se asocia con actividades que están desarrolladas dentro del hospital y de las que puede tener un control directo la organización, tales como la combustión de calderas y el tipo de combustibles que usa la flota vehicular del establecimiento, así como también el uso de gases tanto anestésicos como refrigerantes. Esto nos lleva al desafío de encontrar nuevas tecnologías que permitan disminuir las emisiones asociadas al uso de estos compuestos. Respecto a la utilización de combustibles, se puede evaluar el uso de energéticos más limpios (con menor poder de calentamiento global), instalación de calderas de condensación, control a las calderas o climatización, instalación de bombas de calor aerotérmicas, así como la adquisición de vehículos más eficientes y la capacitación a sus conductores contribuirían a disminuir las emisiones de este alcance.

Respecto al Alcance 2, como se ha comentado este se asocia al uso o compra de electricidad de esta manera, se pueden evaluar intervenciones de eficiencia energética posibles de implementar en el establecimiento, dentro de las que se pueden nombrar: cambio de lámparas a tecnología led, mejoras en aislación, instalación de paneles solares térmicos, implementación de tecnología fotovoltaica, utilización de equipamiento con sellos de eficiencia energética, campañas de sensibilización en el buen uso de la energía eléctrica.

El Alcance 3, si bien incluye manejo de residuos y traslado de funcionarios, en el caso de la huella de carbono de los hospitales el 80% corresponde al traslado de residuos y tipo de disposición final que ellos tienen, por lo tanto, la minimización en la generación de éstos, una vez más aparece como una alternativa para disminuir la huella de carbono y mejorar el desempeño ambiental. Es importante no solo considerar el reciclaje o reuso si no también todas las políticas y acciones relacionadas a compras sostenibles. Se puede evaluar el empaquetado de productos con menos embalajes o productos con materiales reciclables, entre otras.

La estimación de la huella de carbono es un primer paso para sensibilizar a las autoridades sobre la necesidad de implementar medidas de mitigación para reducir el impacto que los establecimientos de salud generan en el medioambiente, no obstante es necesario seguir buscando indicadores más representativos a la actividad asistencial, considerando que este es

un primer acercamiento a las emisiones de GEI de los hospitales públicos, la mejora en la cobertura en el reporte a nivel avanzado, así como un mayor número de establecimientos mejorará los resultados obtenidos y por ende la consistencia de los indicadores utilizados, para posteriormente diseñar programas tendientes a disminuir las emisiones de GEIs de la Red Asistencial.

8. ANEXO

8.1 Anexo. Método de contabilidad y reporte

La información fue proporcionada directamente por funcionarios de los Servicios de Salud del país que se desempeñan como encargados de la Gestión Ambiental de su establecimiento o Dirección de Servicio, se realizaron al menos 4 talleres de estimación de huella de carbono (Huellatones) el primero dirigido a los encargados de Gestión Ambiental de los 29 hospitales Base del país y tres talleres regionales en lo que va del año, en los Servicios de Salud Viña del Mar Quillota, Maule y Valdivia. En el alcance 1 y 3, se incluyeron las cantidades de combustible utilizadas y generación de residuos generados, en el alcance 2 se incluyeron los consumos de electricidad detallados en boletas o facturas mensuales. Según nivel de cobertura algunos hospitales incluyeron el combustible utilizado por los vehículos propios del hospital, así como la compra o recarga de gases anestésicos y refrigerantes de climatización. En particular un hospital incluyó el combustible utilizado del traslado de funcionarios (Hospital de Talca).

Las planillas fueron revisadas y ajustadas en algunos datos generales del hospital, tales como promedio camas disponibles y funcionarios contratados, utilizando los datos disponibles en la página del Ministerio de Salud (observatorio ciudadano Minsal).

Para el cálculo de indicadores y emisiones por alcance se consolidó la información de las 36 huellas de carbono y se agruparon por tipo de complejidad del establecimiento. Además, se consolidó la información del alcance 3, a fin de determinar el porcentaje de la huella de carbono que está relacionada al traslado y tratamiento de residuos por categoría de tratamiento o disposición final, que define la herramienta de Salud sin daño.