



04

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

CGC/ PDV/ JPC/ alg

ORD C35/ N° 151 /

ANT.: Ord. C35/N°4285, Envía Informe  
Cuantificación de huella de Carbono en  
Establecimientos de Salud 2018.

MAT.: Envía Segundo Informe de  
Cuantificación de huella de Carbono en  
Establecimientos de Salud 2020.

Santiago, 17 ENE 2022

DE : MAXIMILIANO CORDOVA ALARCÓN  
JEFE (S) DE GABINETE SUBSECRETARIO DE REDES ASISTENCIALES

A : DIRECTORES DE SERVICIOS DE SALUD DEL PAIS

Es grato enviar adjunto, el segundo "Informe Cuantificación de Huella de Carbono en Establecimientos de Salud de Redes Asistenciales". Este informe presenta los resultados de la estimación de la "huella de carbono" (emisiones de Gases de efecto Invernadero o GEIs) asociadas a la operación de establecimientos públicos de la Red Asistencial, correspondientes al año 2020.

Este informe está alineado con la "Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP)", contenida en el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, refrendada por el Ministro de Salud, a través del Of. Ord. N° A 18/329, del 15/01/2021, la cual define los lineamientos en materia de mitigación y adaptación que seguirá el país, de forma trasversal e integrada, para alcanzar la meta de la carbono neutralidad al 2050.

Es importante señalar que este segundo informe de estimación busca mejorar la reportabilidad de la red asistencial y seleccionar indicadores que permitan realizar el seguimiento por establecimiento de la generación de gases de efecto invernadero, los cuales permitirán diseñar programas tendientes a disminuir las emisiones y de paso contribuir a la disminución de la carga de morbilidad asociada a factores ambientales.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

"Por orden del Subsecretario de Redes Asistenciales"



MAXIMILIANO CORDOVA ALARCÓN  
JEFE (S) DE GABINETE  
SUBSECRETARIO DE REDES ASISTENCIALES

**DISTRIBUCIÓN:**

- Directores de Servicios de Salud del País. (29)
- Director CRS Maipú
- Subsecretaría de Redes Asistenciales
- División de Gestión y Desarrollo de las Personas
- Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DIGEDEP)
- Departamento de Gestión del Riesgo en Emergencias y Desastres
- Oficina de Partes y Archivo /



**SEGUNDO INFORME**  
**ESTIMACIÓN DE HUELLA DE CARBONO**  
**Establecimientos de Salud de Redes Asistenciales**

**Santiago, 12 de noviembre de 2021**

**Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo**  
**Área de Gestión Ambiental y Sustentabilidad Hospitalaria**  
**División de Gestión y Desarrollo de Personas**  
**Subsecretaría de Redes Asistenciales**

CONTENIDO

1. CONTEXTO .....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos Específicos .....	4
4. METODOLOGÍA .....	5
4.1. Concepto de Huella de Carbono.....	5
4.2. Herramienta para el cálculo de la huella de carbono.....	5
4.3. Huella de Carbono de un Establecimiento de Atención de Salud (Alcances 1, 2 y 3).....	6
4.4. Cálculo de la huella de carbono de un Establecimiento de atención de salud alcance 1, 2 y 3.....	7
Tabla N°1, Ámbitos en la determinación de la Huella de Carbono en Redes Asistenciales.....	7
Figura N°1, Alcances de la Huella de Carbono.....	8
4.5. Periodo de Reporte .....	8
4.6. Establecimientos Participantes.....	9
Tabla N°2, Establecimientos participantes según complejidad (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	9
5. RESULTADOS.....	11
5.1. Cuantificación de emisiones de GEI.....	11

Tabla N°3. Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de Alta Complejidad Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	11
Tabla N°4. Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de Mediana Complejidad, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	12
Tabla N°5. Emisiones de GEI por alcance, Atención Primaria Dependiente de los Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	12
Tabla N°6. Emisiones de GEI por alcance, Centro de Referencia de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	12
Tabla N°7. Emisiones de GEI por alcance, Direcciones de Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	12
Tabla N°8. Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de baja Complejidad, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	13
Tabla N°9. Emisiones Totales de GEI por alcance en Ton CO <sub>2</sub> eq, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).....	14
Gráfico N°1, Emisiones Totales por Alcance, en Ton CO <sub>2</sub> e.....	14
Gráfico N°2, Emisiones Alcance 3, en Ton CO <sub>2</sub> e.....	14
Gráfico N°3, Uso de energéticos en Establecimientos de Atención de Salud.....	15
Tabla N°10, Generación de Gases de Efecto Invernadero por Alcance.....	15
<b>5.2. Indicadores Ambientales</b> .....	<b>16</b>
Tabla N°11. Indicadores de emisiones de GEIs, Hospitales de Alta Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.....	16
Tabla N°12. Indicadores de emisiones de GEI, Hospitales de Mediana Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.....	17
Tabla N°13. Indicadores de emisiones de GEI, Hospitales de Baja Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.....	17
Tabla N°14. Indicadores de emisiones de GEI de APS Dependientes de los Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020.....	18
Tabla N°15. Indicadores de emisiones de GEI, Centro de Referencia de Salud, Redes Asistenciales año 2020.....	18
Tabla N°16. Indicadores de emisiones de GEI, Direcciones de Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020.....	18
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>

## 1. CONTEXTO

Debido a los compromisos internacionales firmados por Chile en estas materias, la Sala del Senado respaldó legislar un proyecto que crea una Ley marco de Cambio Climático (2020). La iniciativa tiene por objeto crear un marco jurídico que permita hacer frente a los desafíos que presenta el cambio climático, transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, hasta alcanzar y mantener la neutralidad de emisiones de los mismos, reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los efectos adversos del cambio climático y dar cumplimiento a los compromisos internacionales asumidos por el Estado de Chile en la materia.

A principios de 2021, el Senado aprueba el texto de la "Estrategia Climática de Largo Plazo" en el proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, refrendada por el Ministro de Salud, a través del Of. Ord. N° A 18/329, del 15/01/2021, la cual define los lineamientos en materia de mitigación y adaptación que seguirá el país, de forma transversal e integrada, para alcanzar la meta de la carbono neutralidad al 2050.

Durante el mes de noviembre de 2021, Chile presenta en la COP26, su Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), de manera de consolidar la visión de Estado para enfrentar el cambio climático y cumplir con lo establecido en el Artículo 4 del Acuerdo de París que señala que las partes deberían formular sus ECLP tomando en cuenta el objetivo de temperatura establecido en dicho acuerdo y «tomando en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales».

Dentro de las ECLP, encontramos objetivos sectoriales, como Energía, Minería, Silvoagropecuario, Pesca y Acuicultura, Residuos y Economía Circular, Edificación y Ciudades, Infraestructura, Transportes, Turismo, Borde costero, Biodiversidad, Recursos hídricos y Océanos.

Para el sector Salud, encontramos el siguiente objetivo:

- **Objetivo 3:** Incluir las implicaciones para la salud de las medidas de mitigación y adaptación en las políticas económicas y fiscales (desde su diseño) en los distintos sectores, adoptando el enfoque de "salud" en todas las políticas.

- **Meta 3.1:** Al 2024, determinar la Huella de Carbono en el alcance I, II y III, en el 100% de los Establecimientos Hospitalarios de Alta, Media y Baja Complejidad, dependientes de los Servicios de Salud a nivel nacional.

Es por este motivo, que la Red Asistencial deberá comenzar a calcular la cantidad de gases de efecto invernadero (GEIs) generados en sus establecimientos a través de herramientas de cálculo basadas en protocolos internacionales validados.

## 2. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto entregar la metodología y resultados obtenidos en la segunda estimación de Huella de Carbono a nivel nacional, con el fin de avanzar en el perfeccionamiento del cálculo de gases de efecto invernadero generados por la Red Asistencial.

Para que esta actividad pudiese llevarse a cabo, se procedió a realizar una capacitación a nivel nacional, en el uso de la herramienta de cálculo de huella de carbono, perteneciente a la ONG Internacional Salud Sin Daño, el 9 de marzo de 2021. Posterior a esa capacitación, se comenzó con la estimación de los Gases de Efecto Invernadero de forma voluntaria. Se entregó un plazo de tres meses para la entrega de los informes de cuantificación. Finalizando el plazo, se recibió información de 13 Servicios de Salud y un CRS<sup>1</sup>, correspondiente a 53 establecimientos de la Red Asistencial.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1. Objetivo General

- Iniciar un proceso de implementación y desarrollo del Proyecto de ley marco de cambio climático, que responde al acuerdo de París, D.S. N° 30/2017 RR.EE, que implique la medición continua de la huella de carbono de los procesos de atención de salud, con el propósito de avanzar hacia el carbono neutralidad en 2050.

### 3.2. Objetivos Específicos

- Presentar los resultados de la estimación de la "huella de carbono" (emisiones de GEIs<sup>2</sup>) asociadas a la operación de establecimientos públicos de la Red Asistencial, año 2020.
- Buscar 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.
- Describir los principales energéticos utilizados por los establecimientos de Atención de Salud.

<sup>1</sup> Centro de Referencia de Salud

<sup>2</sup> GEIs: Gases de Efecto Invernadero.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Concepto de Huella de Carbono.

La Huella de Carbono identifica la cantidad de emisiones de GEIs que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad; permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEIs y establecer a partir de este conocimiento, medidas de reducción efectivas.

El análisis de Huella de Carbono proporciona como resultado un dato que puede ser utilizado como indicador ambiental global propio de la organización. La huella de carbono se configura, así como punto de referencia básico para el inicio de actuaciones de reducción de consumo de energía y para la utilización de recursos y materiales con mejor comportamiento medioambiental.

El cálculo de la Huella de Carbono de un Establecimiento de Atención de Salud, se constituye como una herramienta con una doble finalidad: reducir los costos que implica el consumo de energía para iluminación, climatización, calefacción y transporte y, por otro lado, contribuir a la reducción de las emisiones de GEIs y a una mayor sensibilidad medioambiental. Por tanto, la entidad que calcula su huella de carbono, además de contribuir a la lucha contra el cambio climático, tiene las siguientes ventajas:

- Identificación de oportunidades de reducción de emisiones de GEIs. La mayor parte de ellas se derivarán de la reducción de consumos energéticos y por tanto se obtendrán ahorros económicos.
- Formar parte de estrategias voluntarias nacionales (Registro en Huella Chile del MMA, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono), regionales o privados.
- La contribución del sector salud a la reducción a la carga de morbi-mortalidad derivada de factores ambientales.

### 4.2. Herramienta para el cálculo de la huella de carbono.

En el ámbito técnico, para el cálculo de la Huella de Carbono se utilizará la "Herramienta para Cálculo de Huella de Carbono en Establecimientos de Salud Versión N°2, de diciembre de 2020", de la Organización Internacional no Gubernamental (ONG) "Salud Sin Daño".

Esta Herramienta se encuentra disponible en el Departamento de Salud Ocupacional y Gestión Ambiental de DIGEDEP de la Subsecretaría de Redes Asistenciales, o bien puede ser descargada desde la plataforma <https://gghh.noharm.org/node/2886>.

Este instrumento de medición se basa en el GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol, <https://ghgprotocol.org/>), y es la herramienta internacional más utilizada para el cálculo y comunicación del Inventario de emisiones.

Fue la primera iniciativa orientada a la contabilización de emisiones, propuesta por los líderes gubernamentales y empresariales para entender, cuantificar y gestionar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs).

#### 4.3. Huella de Carbono de un Establecimiento de Atención de Salud (Alcances 1, 2 y 3).

Al referirnos a huella de carbono de un Establecimiento de Atención de Salud y a las fuentes emisoras que se analizan en su cálculo, recurrimos al término **Alcance**, clasificándolo en alcance 1, 2 y 3. En primer lugar, cabe indicar que las emisiones asociadas a las operaciones de una organización se pueden clasificar como emisiones **directas** o **indirectas**:

- **Emisiones directas de GEI:** son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por el Establecimiento de Atención de Salud. De una manera muy simplificada, podrían entenderse como las emisiones liberadas in situ en el lugar donde se produce la actividad, por ejemplo, las emisiones debidas al sistema de calefacción si éste se basa en la quema de combustibles fósiles.
- **Emisiones indirectas de GEI:** son emisiones consecuencia de las actividades del Establecimiento de Atención de Salud, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra organización. Un ejemplo de emisión indirecta es la emisión procedente de la electricidad consumida por una organización, cuyas emisiones han sido producidas en el lugar en el que se generó dicha electricidad.

Una vez definidas cuáles son las emisiones directas e indirectas de GEI y para facilitar la detección de todas ellas, se han definido 3 alcances:

- **Alcance 1:** emisiones directas de GEIs. Por ejemplo, emisiones provenientes de la combustión en calderas, generadores electrógenos, vehículos, etc., que son propiedad de o están controladas por el Establecimiento de Atención de Salud. También incluye las emisiones fugitivas (p.ej. fugas de aire acondicionado, fugas de CH4 de conductos, etc.).
- **Alcance 2:** emisiones indirectas de GEIs asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por el Establecimiento de Atención de Salud.



- **Alcance 3:** otras emisiones indirectas. Algunos ejemplos de actividades de alcance 3 son la extracción y producción de materiales que adquiere la organización, los viajes de trabajo a través de medios externos, el transporte de materias primas, de combustibles y de productos (por ejemplo, actividades logísticas) realizados por terceros o la utilización de productos o servicios ofrecidos por otros, como, por ejemplo, actividades como la disposición final en rellenos sanitarios o celdas de seguridad, de residuos generados por establecimientos de atención de salud.

**4.4. Cálculo de la huella de carbono de un Establecimiento de atención de salud alcance 1, 2 y 3.**

Las actividades emisoras que se han tenido en cuenta para estos alcances de la Huella de Carbono, son los siguientes:

**Tabla N°1, Ámbitos en la determinación de la Huella de Carbono en Redes Asistenciales.**

ALCANCES	ÁMBITO
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo combustible Calderas.</li> <li>• Consumo combustible Generadores Electrógenos.</li> <li>• Consumo combustible Vehículos.</li> <li>• Refrigerantes.</li> <li>• Gases Anestésicos.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidad (kWh).</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Domiciliarios que van a relleno sanitario.</li> <li>• Residuos que se Incineran (patológicos; Fármacos).</li> <li>• Residuos a compostar.</li> </ul>

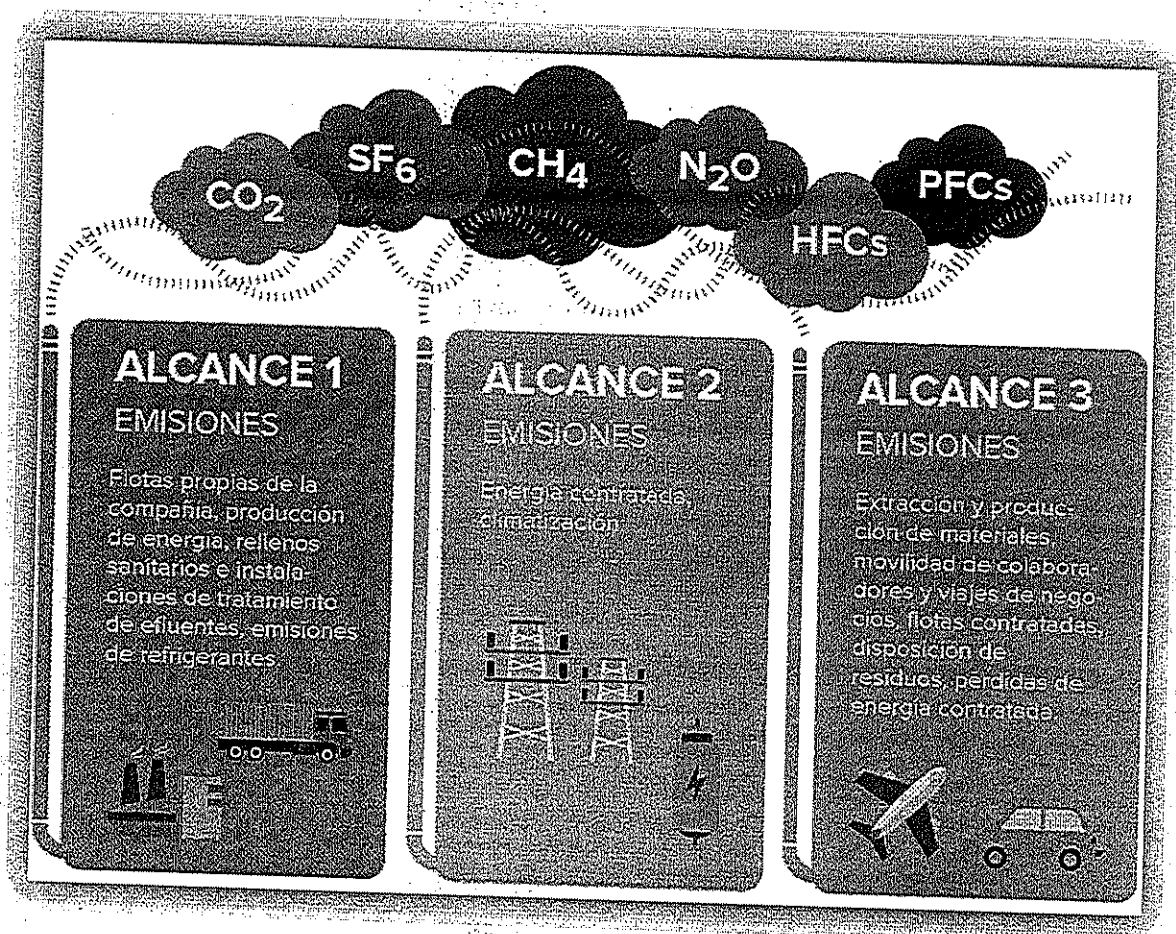


Figura N°1, Alcances de la Huella de Carbono.

#### 4.5. Periodo de Reporte

La estimación de la huella de carbono (inventario de GEI), se realizó para el periodo comprendido entre el 01/01/2020 hasta el 31/12/2020.

**4.6. Establecimientos Participantes**

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

**Tabla N°2, Establecimientos participantes según complejidad (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).**

Servicio de Salud	Establecimiento	Complejidad
Aconcagua	Hospital San Camilo	Alta
Aconcagua	Hospital San Juan de Dios de los Andes	Alta
Iquique	Hospital Dr. Ernesto Torres Galdámez	Alta
Biobío	Complejo Asistencial Dr. Víctor Ríos Ruiz, Los Ángeles	Alta
Concepción	Hospital San José de Coronel	Alta
Concepción	Hospital de Lota	Alta
Maule	Hospital de Talca	Alta
Metropolitano Norte	Hospital de Niños Roberto del Río	Alta
Valdivia	Hospital Base Valdivia	Alta
Valparaíso-San Antonio	Hospital Carlos Van Buren	Alta
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Gustavo Fricke	Alta
Ñuble	Hospital Herminda Martín	Alta
Ñuble	Hospital San Carlos	Alta
Talcahuano	Hospital Las Higueras	Alta
Chiloé	Hospital de Castro	Alta
Servicio de Salud	Establecimiento	Complejidad
Aconcagua	Hospital Psiquiátrico Dr. Philippe Pinel	Mediana
Arauco	Hospital de Curanilahue	Mediana
Concepción	Centro de Sangre Concepción	Mediana
Concepción	Hospital Traumatológico de Concepción	Mediana
Valparaíso-San Antonio	Hospital Claudio Vicuña	Mediana
Viña del Mar-Quillota	Hospital San Martín de Quillota	Mediana
Chiloé	Hospital de Ancud	Mediana

**SEGUNDO INFORME ESTIMACIÓN DE HUELLA DE CARBONO**

<b>Servicio de Salud</b>	<b>Establecimiento</b>	<b>Complejidad</b>
Aconcagua	Hospital San Antonio	Baja
Aconcagua	Hospital San Francisco	Baja
Arauco	Hospital de Contulmo	Baja
Biobío	Hospital de Yumbel	Baja
Biobío	Hospital Mulchén	Baja
Concepción	Hospital Clorinda Avello, Santa Juana	Baja
Valdivia	Hospital Corral	Baja
Valdivia	Hospital Dr. Juan Morey La Unión	Baja
Valdivia	Hospital Familiar y Comunitario de Lanco	Baja
Valdivia	Hospital Los Lagos	Baja
Valdivia	Hospital Paillaco	Baja
Valdivia	Hospital de Río Bueno	Baja
Valdivia	Hospital Santa Elisa de San José de la Mariquina	Baja
Valparaíso-San Antonio	Hospital San José de Casablanca	Baja
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara	Baja
Viña del Mar-Quillota	Hospital Provincial San Agustín	Baja
Viña del Mar-Quillota	Hospital de Petorca	Baja
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Coelemu	Baja
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar El Carmen	Baja
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Quirihue	Baja
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Yungay	Baja
Chiloé	Hospital de Achao	Baja
Chiloé	Hospital de Queilén	Baja
Chiloé	Hospital de Quellón	Baja
<b>Servicio de Salud</b>	<b>Establecimiento</b>	<b>Complejidad</b>
Aconcagua	Cesfam Cordillera Andina	APS
Aconcagua	Cesfam Llay-Llay	APS
Aconcagua	CESFAM San Felipe el Real	APS
Nuble	CESFAM Violeta Parra	APS
<b>Establecimiento</b>	<b>Establecimiento</b>	<b>Complejidad</b>
CRS Maipú	Centro de Referencia de Salud de Maipú	CRS
<b>Servicio de Salud</b>	<b>Establecimiento</b>	<b>Complejidad</b>
Biobío	Dirección de Servicio de Salud Biobío	Dirección
Chiloé	Dirección de Servicio de Salud Chiloé	Dirección

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Cuantificación de emisiones de GEI

Las emisiones de GEIs de los 53 establecimientos de la red asistencial correspondiente al año 2020 es de **74.467.041 Kg CO<sub>2</sub>eq<sup>3</sup>**. En la siguiente tabla, se presenta el resultado de las emisiones de GEI, desagregada por alcances y para cada uno de los establecimientos que la estimaron, según su complejidad:

**Tabla N°3.** Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de Alta Complejidad Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Servicio de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 1 (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 2 (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 3 (t CO <sub>2</sub> e)
Aconcagua	Hospital San Camilo	3.184	2.147	958	79
Aconcagua	Hospital San Juan de Dios de los Andes	1.485	513	891	81
Iquique	Hospital Dr. Ernesto Torres Galdámez	3.412	431	2.057	925
Biobío	Complejo Asistencial "Dr. Víctor Ríos Ruiz" Los Ángeles	7.046	2.342	3.236	1.468
Concepción	Hospital San José de Coronel	323,57	119	33	172
Concepción	Hospital de Lota	214	87	7	121
Maule	Hospital de Talca	10.963	1.835	5.957	3.171
Metropolitano Norte	Hospital de Niños Roberto del Río	1.375	268	827	281
Valdivia	Hospital Base Valdivia	7.564	2.987	2.882	1.676
Valparaíso-San Antonio	Hospital Carlos Van Buren	2.549	378	1.335	836
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Gustavo Fricke	4.346	935	1.822	1.589
Ñuble	Hospital Herminda Martín	6.806	4.801	1.878	126
Ñuble	Hospital San Carlos	1.141	427	669	45
Talcahuano	Hospital Las Higueras	4.133	442	3.457	234
Chiloé	Hospital de Castro	1.294	619	633	43

<sup>3</sup> Kg CO<sub>2</sub>eq: medida universal utilizada para indicar en términos de CO<sub>2</sub>, el equivalente de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global.

**Tabla N°4.** Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de Mediana Complejidad, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Servicio de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 1 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 2 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 3 (t CO <sub>2e</sub> )
Aconcagua	Hospital Psiquiátrico Dr. Philippe Pinel	1.212	588	582	43
Arauco	Hospital de Curanilahue	1.344	733	573	39
Concepción	Centro de Sangre Concepción	9	9	-	-
Concepción	Hospital Traumatológico de Concepción	894	247	511	136
Valparaíso-San Antonio	Hospital Claudio Vicuña	636	30	568	38
Viña del Mar-Quillota	Hospital San Martín de Quillota	863	295	3	565
Chiloé	Hospital de Ancud	1.325	980	323	23

**Tabla N°5.** Emisiones de GEI por alcance, Atención Primaria Dependiente de los Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Servicio de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 1 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 2 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 3 (t CO <sub>2e</sub> )
Aconcagua	Cesfam Cordillera Andina	137	44	86	7
Aconcagua	Cesfam Llay-Llay	126	57	64	5
Aconcagua	CESFAM San Felipe el Real	229	72	143	12
Nuble	CESFAM Violeta Parra	351	202	139	9

**Tabla N°6.** Emisiones de GEI por alcance, Centro de Referencia de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Centro de Referencia de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 1 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 2 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 3 (t CO <sub>2e</sub> )
Maipú	Centro de Referencia de Salud de Maipú	1.043	19	184	840

**Tabla N°7.** Emisiones de GEI por alcance, Direcciones de Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Servicio de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 1 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 2 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 3 (t CO <sub>2e</sub> )
Biobío	Dirección de Servicio de Salud Biobío	131	3	128	0
Chiloé	Dirección de Servicio de Salud Chiloé	130	80	47	3,18

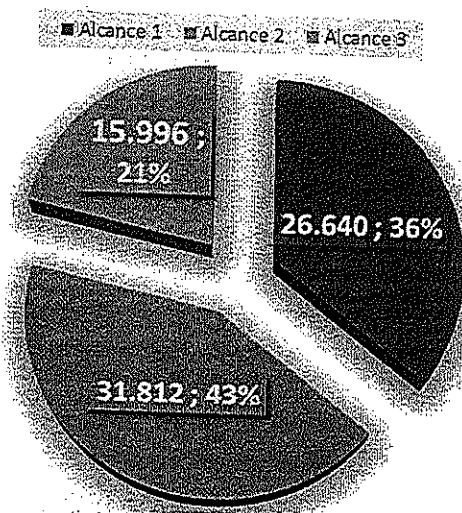
Tabla N°8. Emisiones de GEI por alcance, Hospitales de baja Complejidad, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

Servicio de Salud	Establecimiento	Emisiones GEIs totales (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 1 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 2 (t CO <sub>2e</sub> )	Alcance 3 (t CO <sub>2e</sub> )
Aconcagua	Hospital San Antonio	557	451	96	10
Aconcagua	Hospital San Francisco	189	103	78	7
Arauco	Hospital de Contulmo	87	8	61	18
Biobío	Hospital de Yumbel	1.000	16	82	905
Biobío	Hospital Mulchén	419	260	149	10
Concepción	Hospital Clorinda Avello, Santa Juana	122	75	5	42
Valdivia	Hospital Corral	486	71	121	294
Valdivia	Hospital Dr. Juan Morey la Unión	551	218	126	207
Valdivia	Hospital Familiar y Comunitario de Lanco	1.207	606	155	446
Valdivia	Hospital Los Lagos	1.014	108	56	850
Valdivia	Hospital Paillaco	607	394	58	155
Valdivia	Hospital de Río Bueno	561	426	101	34
Valdivia	Hospital Santa Elisa de San José de la Mariquina	498	318	76	103
Valparaíso-San Antonio	Hospital San José de Casablanca	36	21	14	1
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara	273	63	105	106
Viña del Mar-Quillota	Hospital Provincial San Agustín	467	215	158	94
Viña del Mar-Quillota	Hospital de Petorca	61	0	42	19
Ñuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Coelemu	262	262	-	-
Ñuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar el Carmen	304	202	95	6
Ñuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Quirihue	180	180	-	-
Ñuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Yungay	349	349	-	-
Chiloé	Hospital de Achao	251	98	49	104
Chiloé	Hospital de Queilén	234	158	67	10
Chiloé	Hospital de Quellón	489	353	127	9

**Tabla N°9.** Emisiones Totales de GEI por alcance en Ton CO<sub>2</sub>eq, Redes Asistenciales año 2020. (Fuente: Informes de los Servicios de Salud 2020).

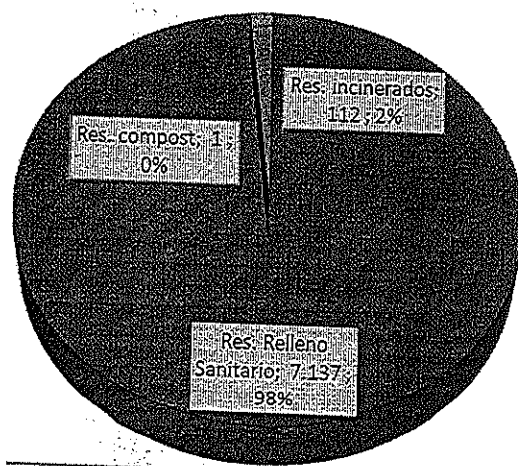
Emisiones GEIs Totales (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 1 (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 2 (t CO <sub>2</sub> e)	Alcance 3 (t CO <sub>2</sub> e)
74.448	26.640	31.812	15.996

**Gráfico N°1,** Emisiones Totales por Alcance, en Ton CO<sub>2</sub>e.



Dentro del Alcance 3, el 45% de las emisiones (7.137 t CO<sub>2</sub>e), corresponden a la disposición final de residuos de establecimientos de atención de salud (residuos especiales, peligrosos y domiciliarios). De este 45%, el 98% corresponde a residuos eliminados en rellenos sanitarios, el 2% incinerados (Residuos Patológicos y Fármacos vencidos) y el 1% de residuos destinados a las actividades de compostaje.

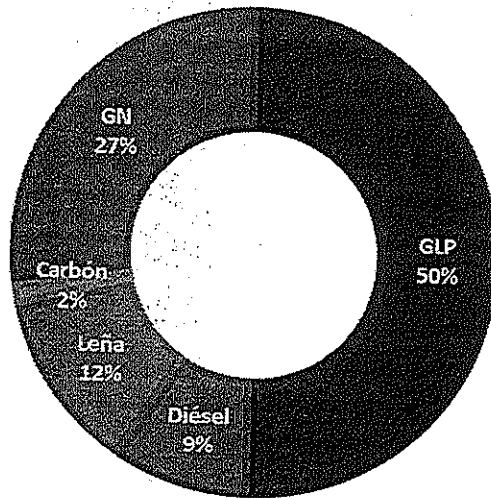
**Gráfico N°2,** Emisiones Alcance 3, en Ton CO<sub>2</sub>e.





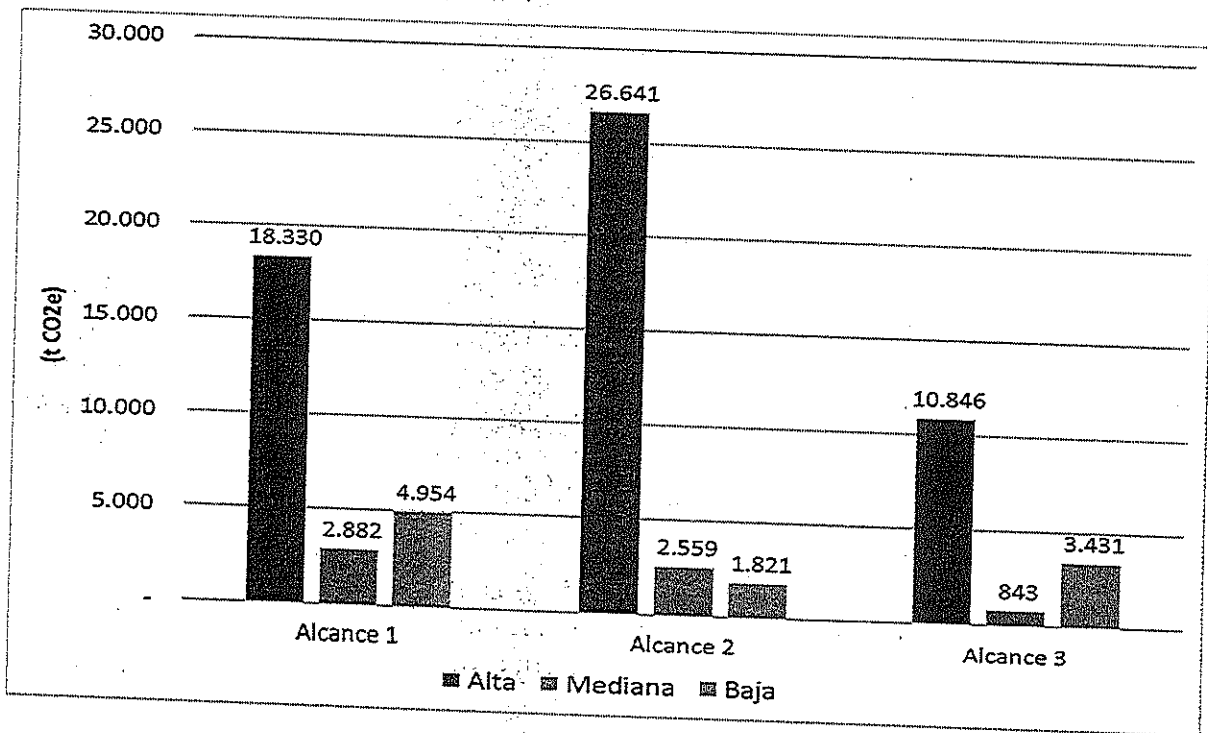
En relación a los energéticos utilizados en Establecimientos de Atención de Salud, encontramos la siguiente distribución por tipo:

Gráfico N°3, Uso de energéticos en Establecimientos de Atención de Salud.



El uso de Gas Natural (GN), Gas Licuado (GLP), Carbón y Leña, está destinado al funcionamiento de fuentes fijas, como calderas de agua caliente o vapor. El Uso de Diésel, está destinado al funcionamiento de Generadores Eléctricos.

Tabla N°10, Generación de Gases de Efecto Invernadero por Alcance.



Del gráfico N°3, podemos inferir que, para los hospitales de alta complejidad el alcance 2 (compra de energía eléctrica), es el principal generador de GEIs. Para los hospitales de media complejidad, los alcances 1 y 2, son los principales generares de gases de efecto invernadero.

Finalmente, para hospitales de baja complejidad, los alcances 1 y 3, son los principales generadores de GEIs.

## 5.2. Indicadores Ambientales

De acuerdo con las características de los establecimientos de salud, y con el propósito de llevar los resultados de las emisiones de GEIs a una unidad funcional, se generó el siguiente indicador de gestión, en base a la información disponible:

- t CO2e/Funcionarios contratados; considerando como Funcionarios contratados al número de funcionarios con contrato permanente (dotación efectiva), dato entregado por el Sistema de Información de Recursos Humanos (SIRH).

**Tabla N°11.** Indicadores de emisiones de GEIs, Hospitales de Alta Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.

SS	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Aconcagua	Hospital San Camilo	3,62
Aconcagua	Hospital San Juan de Dios de los Andes	1,97
Iquique	Hospital Dr. Ernesto Torres Galdámez	1,72
Biobío	Complejo Asistencial "Dr. Víctor Ríos Ruiz", Los Angeles	2,85
Concepción	Hospital San José de Coronel	0,53
Concepción	Hospital de Lota	0,43
Maule	Hospital de Talca	3,33
Metropolitano Norte	Hospital de Niños Roberto del Río	0,98
Valdivia	Hospital Base Valdivia	2,73
Valparaíso-San Antonio	Hospital Carlos Van Buren	1,01
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Gustavo Fricke	1,60
Ñuble	Hospital Herminda Martín	2,81
Ñuble	Hospital San Carlos	1,45
Talcahuano	Hospital Las Higueras	1,52
Chiloé	Hospital de Castro	1,52

**Tabla N°12.** Indicadores de emisiones de GEI, Hospitales de Mediana Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.

Servicio de Salud	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Aconcagua	Hospital Psiquiátrico Dr. Philippe Pinel	2,92
Arauco	Hospital de Curanilahue	1,61
Concepción	Centro de Sangre Concepción	0,15
Concepción	Hospital Traumatológico de Concepción	2,05
Valparaíso-San Antonio	Hospital Claudio Vicuña	0,88
Viña del Mar-Quillota	Hospital San Martín de Quillota	0,89
Chiloé	Hospital de Ancud	2,51

**Tabla N°13.** Indicadores de emisiones de GEI, Hospitales de Baja Complejidad, Redes Asistenciales año 2020.

Servicio de Salud	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Aconcagua	Hospital San Antonio	7,33
Aconcagua	Hospital San Francisco	1,31
Arauco	Hospital de Contulmo	0,22
Biobío	Hospital de Yumbel	6,02
Biobío	Hospital Mulchén	1,67
Concepción	Hospital Clorinda Avello, Santa Juana	0,93
Valdivia	Hospital Corral	4,34
Valdivia	Hospital Dr. Juan Morey la Unión	1,39
Valdivia	Hospital Familiar y Comunitario de Lanco	6,10
Valdivia	Hospital los Lagos	10,67
Valdivia	Hospital Paillaco	5,14
Valdivia	Hospital de Río Bueno	2,46
Valdivia	Hospital Santa Elisa de San José de la Mariquina	3,77
Valparaíso-San Antonio	Hospital San José de Casablanca	0,25
Viña del Mar-Quillota	Hospital Dr. Mario Sánchez Vergara	1,17
Viña del Mar-Quillota	Hospital Provincial San Agustín	1,97
Viña del Mar-Quillota	Hospital de Petorca	0,76
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Coelemu	1,61
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar el Carmen	1,71
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Quirihue	1,10
Nuble	Hospital Comunitario de Salud Familiar Yungay	1,62
Chiloé	Hospital de Achao	1,42
Chiloé	Hospital de Queilén	3,35
Chiloé	Hospital de Quellón	2,40

**Tabla N°14.** Indicadores de emisiones de GEI de APS Dependientes de los Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020.

Servicio de Salud	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Aconcagua	Cesfam Cordillera Andina	1,26
Aconcagua	Cesfam Llay-Llay	1,39
Aconcagua	CESFAM San Felipe el Real	1,66
Ñuble	CESFAM Violeta Parra	0,90

**Tabla N°15.** Indicadores de emisiones de GEI, Centro de Referencia de Salud, Redes Asistenciales año 2020.

Centro de Referencia de Salud	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Maipú	Centro de Referencia de Salud de Maipú	3,56

**Tabla N°16.** Indicadores de emisiones de GEI, Direcciones de Servicios de Salud, Redes Asistenciales año 2020.

Servicio de Salud	Establecimiento	(t CO2 e)/Funcionario
Biobío	Dirección de Servicio de Salud Biobío	0,30
Chiloé	Dirección de Servicio Chiloé	0,06

## 6. CONCLUSIONES

Las emisiones de gases de efecto invernadero, calculadas para los 53 establecimientos participantes (Hospitales de Alta, Media y Baja Complejidad, CESFAM, CRS y Direcciones de Servicios de Salud), fue de **74.448 toneladas de CO<sub>2</sub>eq**, correspondientes al año 2020.

Dentro de los ámbitos generadores de GEIs, el Alcance 2 es el que contribuye con la mayor parte de las emisiones, es decir, aporta en un **43%** a la huella de carbono total, correspondiendo a **31.182 Ton CO<sub>2</sub>eq**.

Las emisiones de Alcance 2 se encuentran asociadas a la compra de energía eléctrica para el funcionamiento de edificios. Las emisiones de este ámbito, son mayores en los hospitales de alta complejidad, lo cual estaría asociado a que este tipo de establecimientos posee equipos de gran complejidad tecnológica que requieren un mayor suministro de energía, entre otras causas.

Las emisiones de GEIs del Alcance 1, correspondieron a **26.640 Ton CO<sub>2</sub>eq** las que contribuyen con un **36%** a la huella de carbono total. El alcance 1 está relacionado directamente al uso de distintos tipos de energéticos para su 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, sevoflurano y desflurano, los que tienen un "Potencial de Calentamiento Global" considerablemente más alto que el del CO<sub>2</sub>. De la misma forma el óxido nitroso N<sub>2</sub>O, usado en anestesia, juega un rol como GEI así como también en la degradación del ozono atmosférico.

Las emisiones de GEI del Alcance 3, correspondieron a **15.966 Ton CO<sub>2</sub>eq** contribuyen con un **21%** a la huella de carbono total. 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 45% de las emisiones de este alcance, lo anterior pone en evidencia una vez más que somos una actividad generadora de gran cantidad de residuos.

Respecto al indicador Ton CO<sub>2</sub>eq/funcionarios contratados, se puede establecer que, en Hospitales de Alta Complejidad, existe una tendencia a generar **1,9 Ton CO<sub>2</sub>eq**, en Hospitales de Mediana Complejidad esto disminuye a **1,6 Ton CO<sub>2</sub>eq** y en Hospitales de Baja Complejidad, sube a **2,9 Ton CO<sub>2</sub>eq**. Para caso de Hospitales de Baja Complejidad, el valor de este indicador puede deberse al uso de tecnología obsoleta que requiere grandes cantidades de energía para funcionar, por lo que se hace importante realizar un catastro y revisión de equipos clínicos, calderas, generadores electrógenos y luminarias de los establecimientos con el fin de generar proyectos de eficiencia energética y recambios que permitan minimizar la huella de carbono y por ende el consumo de energía eléctrica y combustibles.

En relación al uso de energéticos, se observó que el 50% de los establecimientos participantes, utilizan Gas Licuado como combustible para sus calderas de agua caliente, en segundo lugar, Gas Natural. El uso de combustibles gaseosos es recomendado en ciudades con planes de Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica, los cuales generan menor cantidad de material particulado de 10 y 2,5  $\mu^4$ .

Llaman la atención el uso de carbón (2%) y Leña (12%), debido a que son combustibles generadores de grandes cantidades de material particulado como Partículas suspendidas totales, PM10 y PM2,5  $\mu$ . Se debe evaluar la factibilidad técnico-económica de los establecimientos que utilizan estos energéticos para que puedan realizar un cambio a tecnologías más limpias y menos contaminantes.

Es importante señalar que este segundo informe de estimación busca mejorar la reportabilidad de los establecimientos de atención de salud y generar indicadores coherentes que permitan realizar el seguimiento por establecimiento de los gases de efecto invernadero generados en los por establecimientos de atención de salud del país.

Los indicadores, deberán considerar, por ejemplo, establecimientos con o sin proyectos de eficiencia energética, Número de funcionarios, etc.

Por otra parte, durante 2022, se proyecta realizar la medición de huella de carbono a través del Programa "HuellaChile", del Ministerio del Medio Ambiente, con el fin de utilizar una herramienta única y validada a nivel nacional.

---

<sup>4</sup>  $\mu$ : micrones ( $1 \times 10^{-6}$  metros)