

# Medición de Huella de Carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil

**INFORME FINAL  
2014**



## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe da cuenta de las actividades y resultados finales del estudio de medición de huella de carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil correspondiente al año base 2013.

Las emisiones de carbono de la institución fueron calculadas en base a los lineamientos metodológicos establecidos en el Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) y en la guía complementaria para oficinas sin actividades de manufactura denominada "Working 9 to 5 on Climate Change: An office guide".

El levantamiento de información y los resultados obtenidos del inventario de emisiones fueron clasificados en los tres alcances descritos por las metodologías utilizadas para el cálculo: Alcance 1, correspondiente a las emisiones directas; Alcance 2, a emisiones indirectas por consumo eléctrico; y Alcance 3, a otras emisiones indirectas producto de servicios prestados por terceros.

Para efectos de medir la huella de carbono y de proveer de un conjunto de herramientas que permitan replicar la medición para años posteriores, así como tomar medidas para reducir o compensar dichas emisiones, se desarrollaron las siguientes actividades:

- a) Identificar las fuentes de emisión involucradas en las operaciones y oficina de la institución en base a las metodologías utilizadas para el cálculo de la huella de carbono.
- b) Impartir una capacitación a los funcionarios para la comprensión general de los temas relacionados al cambio climático y del objetivo del estudio, lo que permitió una mayor disposición a cooperar con las encuestas aplicadas posteriormente.
- c) Levantar la información necesaria para los cálculos de cada fuente de emisión a través de la revisión de documentos internos, la aplicación de encuestas a los funcionarios y de un inventario de equipos y luminarias de la oficina.
- d) Seleccionar los factores de emisión que permitieran transformar la información recibida en emisiones de carbono equivalente.
- e) Diseñar indicadores de sustentabilidad para la gestión y monitoreo de futuros cálculos, junto con indicadores de comparación que permitan dimensionar la magnitud de los impactos en el medioambiente expresados en emisiones de CO<sub>2</sub>.
- f) Desarrollar una herramienta de cálculo para la automatización de los futuros cálculos.
- g) Definir un plan de reducción de emisiones en base los resultados obtenidos y a la información levantada en encuestas e inventario de equipos y luminarias.

El resultado final de la huella de carbono del año base 2013, suma de los tres alcances y de las fuentes de emisión involucradas en cada uno de ellos, corresponde a 54,2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Por último, las medidas que el plan de reducción propone implementar para las principales fuentes de emisiones identificadas, consisten en alternativas que involucren cambios de hábitos, optar por productos menos contaminantes, así como compensar emisiones a través de la compra de bonos de carbono o preferir servicios que lo hacen.

## INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
2	METODOLOGÍA DE CÁLCULO.....	7
2.1	GHG Protocol o Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.....	7
2.2	Working 9 to 5 on Climate Change - An office guide .....	9
3	PLAN DE TRABAJO.....	10
3.1	Conformación del equipo de trabajo .....	10
3.2	Identificación de fuentes de emisión .....	10
3.2.1	Fuentes de emisión de alcance 1.....	10
3.2.2	Fuentes de emisión de alcance 2.....	10
3.2.3	Fuentes de emisión de alcance 3.....	10
3.3	Levantamiento de información .....	11
3.3.1	Etapas para el cálculo de la huella de carbono .....	11
3.3.2	Etapas para el plan de reducción .....	12
3.4	Capacitaciones .....	13
3.5	Factores de Emisión.....	13
3.6	Indicadores de sustentabilidad.....	14
3.7	Herramienta de Cálculo.....	14
3.8	Plan de reducción de emisiones .....	15
4	INFORMACIÓN UTILIZADA.....	16
4.1	Factores de emisión .....	16
4.2	Levantamiento de información por alcance .....	19
4.3	Análisis de la encuesta N°1 de transporte de trabajadores .....	28
4.4	Análisis de la encuesta N°2 de hábitos en el uso de la energía .....	28
4.5	Inventario de equipos e iluminación .....	28
5	HERRAMIENTA DE CÁLCULO Y SISTEMAS DE REGISTRO.....	30
6	RESULTADOS HUELLA DE CARBONO 2013 E INDICADORES .....	40
6.1	Resultados Alcance 1.....	42
6.2	Resultados Alcance 2.....	42
6.3	Resultados Alcance 3.....	42
6.4	Indicadores de sustentabilidad.....	46
6.5	Indicadores de comparación .....	47
6.5.1	Comparación con árboles .....	47
6.5.2	Comparación con consumos de energía eléctrica eficientes.....	48
6.5.3	Comparación con indicadores globales .....	49
7	PLAN DE REDUCCIÓN .....	50
7.1	Consumo eléctrico.....	50
7.2	Vuelos internacionales .....	51
7.3	Transporte de trabajadores .....	51

7.4	Uso de taxi.....	51
8	TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS Y ADMINISTRACIÓN DE HERRAMIENTA DE CÁLCULO.....	52
8.1	Contenidos taller de difusión de resultados .....	52
8.2	Contenidos taller de administración de la herramienta de cálculo.....	52
9	CONCLUSIONES .....	53
10	ANEXOS .....	55
10.1	Anexo N°1: Encuestas de transporte trabajadores 2013 y 2014 .....	55
10.2	Anexo N°2: Encuestas hábitos uso de energía 2013 y 2014.....	61
10.3	Anexo N°3: Contenidos primera capacitación a trabajadores de la JAC.....	67
10.4	Anexo N°4: Detalle del transporte de funcionarios en taxis .....	68
10.5	Anexo N°5: Detalle del servicio de envío de cartas y encomiendas .....	75
10.6	Anexo N°6: Sistematización de información de la encuesta N°1.....	78
10.7	Anexo N°7: Sistematización de información de la encuesta N°2.....	82

## 1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno que afecta al planeta y es provocado por el aumento de la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, los que elevan la temperatura de la Tierra al retener la radiación reflejada por la superficie terrestre como calor.

Este fenómeno climático ha sido definido en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)<sup>1</sup> del año 1992 como el "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempos comparables"<sup>2</sup>. Es decir, que tal acumulación de gases se atribuye, mayoritariamente, a las actividades antropogénicas; como el uso intensivo de combustibles fósiles, las pérdidas de áreas forestales, los manejos poco eficientes de residuos industriales y domiciliarios, y el uso de gases sintéticos con alto potencial de calentamiento global utilizados en las industrias.

Dentro de los efectos del cambio climático, las evidencias científicas desarrolladas por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC<sup>3</sup>, por su sigla en inglés), señalan una mayor frecuencia de eventos meteorológicos extremos, como altas temperaturas, olas de calor, aumento del nivel mar y fuertes precipitaciones<sup>4</sup>. De aumentar la temperatura media global, la sequía y los daños irreversibles a ecosistemas podrían poner en riesgo la disponibilidad de agua y alimentos en un futuro no muy lejano<sup>5</sup>.

En base a la gravedad de los posibles impactos que el planeta puede enfrentar con el aumento de las concentraciones de GEI, se han articulado coordinaciones y mecanismos (como el Protocolo de Kioto<sup>6</sup>) entre los países que conforman la CMNUCC, para mitigar los efectos, reduciendo emisiones de carbono y aumentando la superficie forestal; y para adaptarse a los cambios, con actividades que ayuden a comunidades y ecosistemas a resistir y aprovechar las oportunidades que puedan tener los cambios climáticos adversos.

<sup>1</sup> CMNUCC es un tratado internacional adoptado por 193 países en el año 1992 que tiene por objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

<sup>2</sup> Inciso 2º del artículo 1º de la CMNUCC, disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf> (Revisión 22-10-2014)

<sup>3</sup> "Intergovernmental Panel on Climate Change", organización internacional constituida a petición de los países miembros de la CMNUCC para proveer de información técnica y científica de los riesgos del cambio climático.

<sup>4</sup> Cambio Climático 2013: Bases Físicas - Resumen para responsables de políticas, resumen técnico y preguntas frecuentes, IPCC 2013. Disponible en:

[http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL\\_SPANISH.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf)

(Revisión 22-10-2014)

<sup>5</sup> Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad - Resumen para responsables de políticas, IPCC 2014. Disponible en:

[https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)

(Revisión 22-10-2014)

<sup>6</sup> Protocolo de Kioto es un acuerdo con metas vinculantes de reducción de emisiones, para países industrializados, en al menos un 5 % en promedio entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990.

Chile, si bien no es un país con compromisos vinculantes para la reducción de sus emisiones, ha ratificado la CMNUCC en el año 1994 y el Protocolo de Kioto en el 2002, participando activamente de las negociaciones internacionales que anualmente se realizan en la Conferencia de las Partes (COP).

Chile en el año 2010 adoptó un compromiso voluntario ante la CMNUCC de reducir en un 20% las emisiones contaminantes proyectadas al 2020. Este compromiso fue ratificado por la Presidenta Michelle Bachelet en la Cumbre del Cambio Climático de las Naciones Unidas realizada en Nueva York, Estados Unidos, en septiembre de 2014.

Actualmente, no solo existen iniciativas gubernamentales para la gestión y reducción de emisiones, sino también a nivel de empresas y organizaciones que buscan alinearse con las estrategias de sus respectivos países.

Es así como nace el concepto Huella de Carbono (HC), que se define como la sumatoria de las emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos o eventos, en términos de CO<sub>2</sub> equivalentes. Este inventario de emisiones, también es una herramienta de gestión que permite identificar el impacto de una actividad en el medio ambiente y evaluar las acciones para reducirlo.

Existen dos metodologías internacionales para calcular huella de carbono: Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol<sup>7</sup>) y PAS2050<sup>8</sup>. La primera corresponde a un protocolo enfocado en determinar la huella a nivel corporativo, clasificando las emisiones de una organización en directas e indirectas en base a un periodo de tiempo determinado. La segunda metodología, busca establecer las emisiones de un bien a través del análisis de ciclo de vida de un producto específico.

La Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil (JAC), institución pública que ejerce la dirección superior de la aviación civil en Chile y gestiona las políticas públicas que promuevan el desarrollo del transporte aéreo comercial nacional e internacional, ha decidido identificar y sistematizar las fuentes de emisión, cuantificar la huella de carbono del año 2013, y desarrollar un plan de reducción y compensación de emisiones de las operaciones y oficina de la Secretaría General ubicada en la ciudad de Santiago en calle Moneda 1020 Piso 4, siguiendo los lineamientos metodológicos del GHG Protocol y su guía complementaria para oficinas<sup>9</sup>, que permitirán posteriormente verificar y certificar internacionalmente los resultados del estudio realizado.

Este estudio, tiene por objetivo cuantificar las emisiones de GEI de la JAC, proponer un plan de reducción y generar un sistema de medición que permita calcular la huella de carbono de manera autónoma en años posteriores.

Este documento corresponde al informe final del estudio que da cuenta de todas las actividades desarrolladas, los resultados finales de la huella de carbono de la institución, el plan de reducción y la herramienta para futuros cálculos de emisiones.

<sup>7</sup> The Greenhouse Gas Protocol

<sup>8</sup> PAS2050: "Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services".

<sup>9</sup> Working 9 to 5 on Climate Change: An office guide.

## 2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología de cálculo que se aplicó para determinar la huella de carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil, y que permitirá a la institución verificar y certificar internacionalmente los resultados obtenidos del estudio, corresponde a los lineamientos proporcionados por el GHG Protocol y además al apartado de este mismo protocolo para oficinas sin actividades de manufactura denominada "Working 9 to 5 on Climate Change: An office guide".

A continuación la descripción de ambas metodologías:

### 2.1 GHG Protocol o Protocolo de Gases de Efecto Invernadero<sup>10</sup>

El GHG Protocol es un estándar para la contabilidad corporativa de emisiones de carbono equivalente, ampliamente adoptado por empresas y organizaciones a nivel internacional. Este protocolo se crea en el año 2001, producto de una iniciativa conjunta desarrollada por dos instituciones: el World Resources Institute<sup>11</sup> (WRI), organización mundial no gubernamental dedicada a la investigación para la gestión sostenible de los recursos naturales; y el World Business Council for Sustainable Development<sup>12</sup> (WBCSD), asociación mundial de empresas para el fomento del desarrollo sostenible en el sector empresarial.

El protocolo requiere que los cálculos de huella de carbono consideren siete gases de efecto invernadero que, de acuerdo al potencial de calentamiento global (PCG<sup>13</sup>) de cada uno de ellos, serán transformados a carbono equivalente, para la sumatoria y determinación del total de emisiones.

Los siete gases de efecto invernadero son:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), liberado por la quema de combustibles fósiles y biomasa
- Metano (CH<sub>4</sub>) producido en la descomposición anaeróbica de residuos en rellenos sanitarios y en menor medida en la quema de combustibles fósiles.
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), presente en el uso de fertilizantes nitrogenados en agricultura y como subproducto de la quema de combustibles fósiles.
- Hidrofluorocarbonos (HFCs) y Perfluorocarbonos (PFCs), grupos de gases normalmente usados en sistemas de climatización.
- Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), gas aislante en sistemas de distribución de electricidad.
- Trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>), utilizado en la fabricación de paneles de LCD y ciertos tipos de paneles solares.

<sup>10</sup> [www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard](http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard) (Revisión 22-10-2014)

<sup>11</sup> [www.wri.org](http://www.wri.org) (Revisión 22-10-2014)

<sup>12</sup> [www.wbcsd.org/home.aspx](http://www.wbcsd.org/home.aspx) (Revisión 22-10-2014)

<sup>13</sup> Medida relativa de cuánto calor puede ser atrapado por un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con un gas de referencia, el dióxido de carbono.

En otro ámbito, la metodología descrita por el GHG Protocol, hoy base de la ISO 14.064<sup>14</sup>, define las fronteras y los alcances de las emisiones con el fin de garantizar la contabilidad de estas a nivel organizacional de manera coherente, y de trazar la responsabilidad de tales emisiones en tres distintos alcances:

- Alcance 1 (Emisiones directas de GEI)

Son aquellas emisiones generadas en fuentes que son propiedad de la organización o que se encuentran bajo el control operacional de esta. Normalmente están asociadas a la quema de combustibles fósiles, en fuentes fijas o móviles, y a la liberación de gases sintéticos con alto potencial de calentamiento global como es el caso de los gases refrigerantes en sistemas de climatización.

- Alcance 2 (Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad)

Son aquellas emisiones generadas por fuentes asociadas a la producción externa de energía secundaria, que es adquirida y consumida dentro de los límites operacionales de la organización. Las formas de energía normalmente adquiridas son calor y electricidad, siendo la producción térmica de esta última, entregada al Sistema Interconectado Central, la que se considera en este alcance.

- Alcance 3 (Otras emisiones indirectas de GEI)

Este alcance es una categoría opcional en el reporte de emisiones de GEI, incluye las emisiones generadas en fuentes que no están bajo el control operacional de la organización, pero que son consecuencia de las actividades que ésta lleva a cabo. Estas emisiones se generan fuera de las dependencias de la organización y normalmente están vinculadas a la combustión de medios de transporte de pasajeros y de mercancías, a la degradación de residuos y al consumo de ciertos bienes.

---

<sup>14</sup> Norma que proporciona a gobiernos, empresas y organizaciones un conjunto de herramientas para la cuantificación, monitoreo, reporte y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero.



## 2.2 Working 9 to 5 on Climate Change - An office guide<sup>15</sup>

Esta guía metodológica, que aplica los conceptos del GHG Protocol para oficinas sin actividades de manufactura, describe siete pasos para medir la huella de carbono de una oficina y gestionar las reducciones para mitigar el impacto de sus actividades.

Estos pasos son:

- Conseguir el apoyo institucional y de la alta dirección para facilitar el desarrollo del plan de trabajo y comprometer a la mayor cantidad de personas para la estrategia de reducción de emisiones.
- Planear un inventario de GEI que se ajuste a las características de la institución y responda a las actividades de la oficina. Para ello se definen los límites organizacionales, es decir, qué instalaciones se considerarán en el estudio; y límites operacionales, que implica la identificación de las fuentes de emisión por alcance.
- Recopilar la información necesaria para cada una de las fuentes de emisión identificadas en el paso anterior. Además, seleccionar los factores de emisión adecuados para la información recopilada.
- Calcular las emisiones con la información disponible y los factores de emisión seleccionados.
- Establecer un objetivo de reducción de emisiones de acuerdo a un año base y los medios para monitorear el avance de las reducciones en inventarios posteriores.
- Reducir las emisiones de carbono posterior a la identificación de oportunidades de mitigación; sean estas directas, implementadas al interior de la oficina; como indirectas, a través de la adquisición de bonos de carbono.
- Reportar los resultados del inventario de emisiones y el plan de reducción a los grupos de interés y funcionarios de la institución.

Para el cálculo de la huella de carbono de la JAC, se utilizará esta guía metodológica con el fin de aplicar la definición de los límites operacionales, es decir, las fuentes de emisión involucradas en una oficina; los criterios para el desarrollo de un plan de reducción de emisiones; y el reporte para capacitación e información del grupo de interés.

Por las características de las fuentes de emisión consideradas en una oficina, los gases involucrados en este estudio son CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O.

Si bien los gases refrigerantes no están considerados en la guía para oficinas que determina las fuentes de emisión involucradas en este estudio, como una buena práctica se considerarán en futuros estudios, siempre que correspondan a la categoría de los HFCs o PFCs, y que la información del proveedor del servicio esté disponible.

---

<sup>15</sup> [www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/working9-5.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/working9-5.pdf) (Revisión 22-10-2014)

### **3 PLAN DE TRABAJO**

Las actividades descritas a continuación tuvieron por objeto asegurar el buen cumplimiento de los objetivos del estudio.

#### **3.1 Conformación del equipo de trabajo**

Por parte de la Secretaría General de la JAC, la contraparte técnica del estudio estuvo conformada por: Javiera Arteaga, Sebastián Flores y Diego Silva. El equipo consultor de Trie la conformaron: Jorge Araya (jefe del estudio), Roberto Posch e Isabel Málaga.

Durante la primera reunión del equipo de trabajo se zanjaron los requerimientos para la realización de estudio, así como otras coordinaciones necesarias para el correcto desarrollo del mismo.

#### **3.2 Identificación de fuentes de emisión**

Con el fin de identificar las distintas fuentes de emisión existentes dentro de los límites organizacionales del estudio, se realizó un análisis de las actividades involucradas en la oficina de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil (en adelante indistintamente "Secretaría JAC").

Las fuentes de emisión fueron clasificadas en los tres alcances establecidos por el GHG Protocol, proceso desarrollado en base a la información recibida en la primera reunión del equipo de trabajo y los lineamientos antes descritos en la guía metodológica para oficinas.

##### **3.2.1 Fuentes de emisión de alcance 1**

Para este alcance se identificaron dos fuentes de emisión directa que corresponden a:

- Consumo de combustible fósil utilizado en vehículo institucional.
- Recarga de gas refrigerante en equipos de climatización.

##### **3.2.2 Fuentes de emisión de alcance 2**

Para el alcance 2, se consideró el consumo de energía eléctrica y las consecuentes emisiones producidas en las plantas térmicas del Sistema Interconectado Central (SIC), del cual la oficina de la JAC adquiere la electricidad que consume.

##### **3.2.3 Fuentes de emisión de alcance 3**

Para este alcance de emisiones indirectas, se consideraron las siguientes fuentes de emisión:

- Viajes aéreos y terrestres de funcionarios por motivos laborales.
- Uso de taxis rendidos a la Secretaría JAC.
- Servicio de envío de cartas y encomiendas utilizados por la Secretaría JAC.
- Compra de materiales de oficina.
- Residuos domiciliarios y reciclaje de Papel.

- Transporte diario de trabajadores desde sus hogares hasta las oficinas de la Secretaría JAC.

### 3.3 Levantamiento de información

El levantamiento de datos es una etapa crítica dentro del proceso de cálculo de la huella de carbono. La representatividad de los inventarios de emisiones de GEI depende principalmente de la calidad, cantidad y detalle de información disponible.

La información recopilada se utilizó para el cálculo de las emisiones y también, una parte de esta, como complemento al plan de reducción. El proceso de levantamiento se realizó en cuatro etapas, dos para el cálculo de la huella de carbono y dos para el desarrollo del plan de reducción.

#### 3.3.1 Etapas para el cálculo de la huella de carbono

##### a) Solicitud de información por alcances

Tabla N°1: Listado de información solicitada por fuente de emisión.

Alcances	Fuentes de emisión	Información a Reportar
Alcance 1	Consumo de combustibles fósiles	1) Boletas o facturas por compra de Gas Licuado que refleje cantidad. 2) Boletas o facturas por compra de combustible comprado para vehículo propio que refleje cantidad. 3) Boletas o facturas por rendición de combustible en otros vehículos que refleje cantidad.
	Gases refrigerantes	1) Cantidad y tipo de refrigerante repuesto durante mantenimientos de sistemas de Aire Acondicionado en el año 2013.
Alcance 2	Consumo eléctrico	1) Boletas o facturas mensuales de electricidad.
Alcance 3	Viajes aéreos y terrestres	1) Nómina de los funcionarios que realizaron viajes aéreos con sus respectivos puntos de origen, escalas y destino final. 2) Nómina de los funcionarios que realizaron viajes terrestres (Bus) con los respectivos puntos de origen y ciudad de destino.
	Uso de taxis	1) Voucher o ticket entregado por la empresa de radio taxis con el punto de origen y destino final de el o los transportados.
	Servicio de envío de cartas y encomiendas	1) Factura entregada por la empresa de envío de Cartas y Encomiendas con información del peso (gramos/kilos) y destino final de la mercancía.
	Compra materiales de Oficina	1) Listado de compras realizadas durante el año indicando material, cantidad y proveedor.
	Residuos domiciliarios y Reciclaje de papel	1) Número de funcionarios (por mes) que se mantuvieron trabajando durante el año 2013. 2) Cantidad por viaje de papel reciclado retirado por Fundación San José durante año 2013.

En algunos casos, cuando la información primaria o información de fuente directa no fue posible de levantar, se recurrió a información secundaria, que corresponde a supuestos o estimaciones que están debidamente justificados en sus criterios y uso para futuras auditorías y verificaciones del trabajo desarrollado. Un ejemplo de lo anterior son las facturas, que corresponden a la fuente directa de información o información primaria. Por otro parte, para determinar la cantidad de residuos generados por trabajador se recurrió a información secundaria, en base a indicadores nacionales, ya que no existe registro de cantidad y peso de residuos municipales generados por la oficina.

#### **b) Encuesta N°1 de transporte de trabajadores 2013 y 2014**

Se aplicó una encuesta para levantar la información de transporte de los trabajadores desde sus respectivos domicilios hasta las oficinas de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil. Esta información permitió completar una de las fuentes de emisión del Alcance 3. La encuesta N°1 se encuentra adjunta a este informe en el Anexo N°1.

La recepción de esta encuesta fue por correo electrónico y también se encuestó en puestos de trabajo de los funcionarios. De la misma manera, se recogió la información de funcionarios que trabajaron durante el año 2013 en la JAC pero que ya no pertenecen a ella, encuestándolos en sus actuales empleos.

Si bien el año base de cálculo es el 2013, se enviaron encuestas para recoger datos tanto del 2013 como 2014, dado que este último permitiría facilitar a la contraparte técnica el levantamiento de información y el posterior cálculo que realizará la institución de manera autónoma al término del año en curso.

Los antecedentes recogidos por ambas encuestas fueron procesados y expresados en emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes por funcionario en este Informe.

### **3.3.2 Etapas para el plan de reducción**

#### **a) Encuesta N°2 de uso de energía y prácticas medioambientales en la oficina 2013 y 2014**

Se aplicó esta encuesta, a funcionarios y ex funcionarios, para conocer los hábitos de estos en el uso de energía y prácticas medioambientales en la oficina. Esta encuesta, si bien no tiene un impacto directo en la cuantificación de emisiones para el año 2013, si lo tiene en el desarrollo de un plan de reducción, ya que la información obtenida a través de esta permitirá evidenciar el comportamiento de las personas en ambos años y su disposición a cooperar en el plan de reducción de emisiones. La encuesta N°2 se encuentra adjunta a este informe en el Anexo N°2.

#### **b) Inventario de equipos e instalaciones consumidores de energía**

Esta actividad, al igual que la encuesta N°2, busca robustecer el plan de reducción incorporando no solo datos provenientes del inventario de emisiones, sino también de información como el tipo y potencia de equipos electrónicos existentes en las oficinas de la Secretaría JAC, características del sistema de climatización y tipo de iluminación.

### 3.4 Capacitaciones

Se consideraron para este estudio dos capacitaciones. La primera al inicio, con el objetivo de generar capacidades internas en torno a conceptos relacionados al cambio climático e informar a todos los trabajadores de la Secretaría JAC las características del estudio de huella de carbono que la institución está desarrollando.

La segunda instancia de capacitación, se realiza luego de concluido el estudio, para presentar a todos los funcionarios de la Secretaría JAC los resultados de la huella de carbono de la oficina, el plan de reducción de emisiones propuesto, la herramienta de cálculo y por último la periodicidad de actualización del inventario de emisiones.

En ambas capacitaciones es importante la participación del mayor número de personas posibles, ya que el conocimiento y la sensibilización de los funcionarios con los temas del estudio, permitirá involucrarlos y facilitar el proceso de recepción de levantamiento de información, para así también mejorar la disposición a participar del plan de reducción de emisiones al final del estudio.

Los contenidos presentados en la primera instancia de capacitación se encuentran en el Anexo N°3 de este informe.

### 3.5 Factores de Emisión

Los factores de emisión son coeficientes que permiten transformar datos de actividad, como consumo de energía o generación de residuos, en emisiones de carbono equivalente. Estos factores son producto de estudios e investigaciones que se han desarrollado durante los últimos años por diferentes organismos internacionales e incluso gobiernos.

Al momento de seleccionar el set de factores de emisión para calcular la huella de carbono, se deben priorizar los factores desarrollados en el país, puesto que representarán de mejor manera la realidad nacional de una determinada fuente de emisión. En esta línea, el Ministerio de Energía de Chile ha trabajado en la elaboración de factores de emisión nacionales o 'país específico' para combustibles y red eléctrica de los sistemas interconectados (SIC<sup>16</sup> y SING<sup>17</sup>), lo que ha permitido tener cálculos de huella de carbono más precisos en esas dos fuentes de emisión.

Sin embargo, no siempre las instituciones nacionales desarrollan factores de emisión para todas las fuentes necesarias, en esos casos, se debe recurrir a otras fuentes de información, por defecto, donde lo importante es la calidad de la base de datos, la institución que la desarrolla y la metodología para obtener sus factores de emisión, asumiendo el error que pueda significar en el cálculo el uso de un factor de emisión internacional.

Para aquellas fuentes de emisión que no cuenten con factores de emisión nacionales, existen bases de datos que han sido publicados por distintos organismos a nivel internacional. Para este estudio, se consideraron aquellos desarrollados por el Departamento de Medioambiente, Alimentos y Asuntos Rurales del Reino Unido

<sup>16</sup> Sistema Interconectado Central

<sup>17</sup> Sistema Interconectado del Norte Grande

(DEFRA<sup>18</sup>), ya que son factores que se actualizan anualmente y son precisos para las fuentes de emisión consideradas en el alcance 3 del estudio.

### 3.6 Indicadores de sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad o de desempeño asociados a la generación de emisiones de GEI, se desarrollan con el fin de comparar el estado inicial o actual de una fuente de emisión con resultados de inventarios posteriores. Además, permiten monitorear el cumplimiento de las metas planteadas en el plan de reducción de emisiones.

El equipo consultor generó indicadores para que la Secretaría JAC pueda hacer seguimiento y evaluación a futuros planes de reducción de emisiones:

- Emisiones totales por funcionario [tonCO<sub>2eq</sub>/funcionario]
- Emisiones totales directas o Alcance 1 [tonCO<sub>2eq</sub>/Alcance 1]
- Emisiones totales indirectas o Alcance 2 [tonCO<sub>2eq</sub>/Alcance 2]
- Emisiones totales de otras indirectas o Alcance 3 [tonCO<sub>2eq</sub>/Alcance 3]
- Emisiones promedio anual del transporte por funcionario [kgCO<sub>2eq</sub>/funcionario]
- Emisiones por consumo de energía eléctrica por m<sup>2</sup> [kgCO<sub>2eq</sub>/m<sup>2</sup>]
- Emisiones por reciclaje de papel por funcionario [kgCO<sub>2eq</sub>/funcionario]
- Emisiones por generación de residuos por funcionario [kgCO<sub>2eq</sub>/funcionario]

Por otro lado, se desarrollaron indicadores de comparación, que permitan entender la magnitud de una emisión al compararlas con unidades de medida más cercanas, y de esta manera tomar conciencia de los niveles CO<sub>2</sub> generados. Estos indicadores son:

- Comparación con árboles necesarios para captura de carbono.
- Comparación con consumos de energía eléctrica eficientes en oficinas.
- Comparación con indicadores globales de emisión por habitante.

### 3.7 Herramienta de Cálculo

La herramienta de cálculo es una planilla de cálculo que permite automatizar el desarrollo de un inventario de emisiones, está dividida en los tres alcances del GHG Protocol con sus respectivas fuentes de emisión, vinculadas con los sistemas de registro para cada fuente y la información de las encuestas de transporte de trabajadores.

La herramienta tiene una base de datos propia de factores de emisión, los que permiten transformar la información recolectada, por los sistemas de registro de datos y las encuestas, en emisiones en carbono equivalente.

Como productos, la herramienta de cálculo entrega resultados de emisiones por fuente de emisión y alcance, gráficos e indicadores de desempeño.

---

<sup>18</sup> "Department for Environment Food & Rural Affairs"

### **3.8 Plan de reducción de emisiones**

El plan de reducción de emisiones corresponde a una serie de recomendaciones que el equipo consultor realiza en base a los resultados obtenidos del cálculo de la huella de carbono, la encuesta de uso de energía y prácticas medioambientales en la oficina y el inventario de equipos e instalaciones.

Este plan se divide en dos categorías de reducciones: directas e indirectas. Las primeras tienen relación a aquellos cambios o estrategias implementadas por la propia Secretaría JAC al interior de sus dependencias, tales como: cambio del tipo luminarias, cambios en algunos hábitos de consumo energéticos o ajustes en el sistema de climatización. La segunda categoría, reducciones indirectas, están relacionadas a las compensaciones de emisiones a través de la adquisición de bonos de carbono certificados, provenientes de proyectos forestales o de energías limpias. Un bono de carbono equivale a la reducción de una tonelada de carbono equivalente.

Las reducciones directas e indirectas podrán ser consideradas por la Secretaría JAC como estrategias para el cumplimiento de metas de reducción futuras, las que podrán ser monitoreadas a través de los indicadores de desempeño, comparando los del año base con los próximos inventarios que se realicen.

## **4 INFORMACIÓN UTILIZADA**

Este punto presenta los factores de emisión, levantamiento de información por alcance, el análisis de los datos obtenidos de la encuesta de movilización de trabajadores y de la encuesta de hábitos en el uso de la energía, y finalmente el inventario de equipos e iluminación de la oficina de la Secretaría JAC.

### **4.1 Factores de emisión**

Para este estudio, se seleccionaron factores de emisión nacionales, desarrollados por el Ministerio de Energía, e internacionales correspondientes a DEFRA 2014.

La tabla N°2 presenta el set completo de los factores de emisión utilizados para el cálculo de la huella de carbono de este estudio.



Tabla N°2: Factores de emisión a utilizar en el estudio por alcance y fuente.

Alcance	Fuente de Emisión	Unidad	Factor de emisión	Detalles del factor de emisión	Fuente de información
			kg CO <sub>2</sub> e		
1	Bencina	Litros (L)	2,2410 <sup>19</sup>	Factor de emisión del combustible Bencina utilizado en Chile.	Ministerio de Energía <sup>20</sup>
2	Electricidad (SIC)	Kilowatt hora (kWh)	0,3910	Factor de emisión del Sistema Interconectado Central de Chile.	Ministerio de Energía, 2012
3	Vuelos corta distancia (< 1108 km)	Persona por kilómetro (p*km)	0,1550	Factor calculado en base al área que utiliza un pasajero en un avión promedio en un kilómetro de vuelo. El factor considera también un 8% adicional por la distancia de elevación y distancias de aquellos vuelos que no toman una ruta directa.	Defra, 2014 (Business travel - air)
3	Vuelos media distancia (1108-3700 km)	Persona por kilómetro (p*km)	0,0879		
3	Vuelos larga distancia (> 3700 km)	Persona por kilómetro (p*km)	0,1112		
3	Transporte de cartas y encomiendas vía aérea (<1108)	Tonelada por kilómetro (t*km)	2,5320	Factor equivalente a una tonelada de mercancía transportada en un kilómetro de vuelo. El factor considera también un 8% adicional por la distancia de elevación y distancias de aquellos vuelos que no toman una ruta directa.	Defra, 2014 (Freighting goods)
3	Transporte de cartas y encomiendas vía aérea (1108 - 3700 km)	Tonelada por kilómetro (t*km)	1,1081		
3	Transporte de cartas y encomiendas vía aérea (>3700 km)	Tonelada por kilómetro (t*km)	0,6275		
3	Transporte de cartas y encomiendas (vía terrestre)	Tonelada por kilómetro (t*km)	0,5833	Vehículo de carga rígido de 3,5 a 7,5 toneladas con una carga promedio de la capacidad total. El factor equivale al transporte de una tonelada de mercancías en este tipo de vehículo en un kilómetro de distancia.	Defra, 2014 (Freighting goods)
3	Transporte de papel para reciclaje	Tonelada por kilómetro (t*km)	0,5833		
3	Transporte de materiales	Tonelada por kilómetro (t*km)	0,8055		

<sup>19</sup> El factor de emisión original de la fuente corresponde a 2.241 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup>

<sup>20</sup> <http://huelladecarbono.minenergia.cl/factores-de-emision> (Revisión 11-11-2014)

Alcance	Fuente de Emisión	Unidad	Factor de emisión	Detalles del factor de emisión	Fuente de información
			kg CO <sub>2</sub> e		
3	Transporte de residuos domiciliarios	Tonelada por kilómetro (t*km)	0,1590	Vehículo de carga rígido de 7,5 a 17 toneladas a capacidad completa. El factor equivale al transporte de una tonelada de mercancías en este tipo de vehículo en un kilómetro de distancia.	Defra, 2014 (Freighting goods)
3	Metro	Persona por kilómetro (p*km)	0,0631	Factor calculado para el transporte de un pasajero en un kilómetro de distancia recorrido por el metro de Londres.	Defra, 2014 (Business travel - land)
3	Taxi	Persona por kilómetro (p*km)	0,1776	Factor calculado para el transporte de un pasajero en un kilómetro de distancia recorrido por un taxi regular.	Defra, 2014 (Business travel - land)
3	Autobús local	Persona por kilómetro (p*km)	0,1095	Factor calculado para el transporte de un pasajero en un kilómetro de distancia recorrido por un bus local.	Defra, 2014 (Business travel - land)
3	Descomposición de residuos (con recuperación de metano para generación eléctrica)	Toneladas (t)	21	Factor calculado para el tratamiento de una tonelada de residuos domiciliarios en un relleno sanitario que recupera la energía en electricidad.	Defra, 2014 (Waste disposal)
3	Producción de Papel y Cartón (Materia prima virgen)	Toneladas (t)	956	Factor calculado para la producción de una tonelada de papel a partir de materias primas vírgenes.	Defra, 2014 (Material use)
3	Producción de Papel y Cartón (Ciclo cerrado)	Toneladas (t)	680	Factor calculado para la producción de una tonelada de papel a partir de papel reciclado.	Defra, 2014 (Material use)
3	Vehículo mediano	(kilómetros)km	0,1770	Factor calculado para determinar la emisión por kilómetro recorrido de un vehículo mediano (1.4-2.0)	Defra, 2014 (Business travel - land)

Nota: La base de datos completa de factores de emisión de DEFRA 2014 está disponible en el anexo digital N°1 de este informe.

## 4.2 Levantamiento de información por alcance

La recopilación de información de las fuentes de emisión identificadas en el apartado 3.2 del plan de trabajo, fue efectuada desde libros mensuales de finanzas y de las resoluciones de comisión de servicio de la Secretaría JAC.

El detalle de la sistematización de la información obtenida se presenta por alcance y fuente de emisión a continuación.

### a) Alcance 1 - consumo de combustible

Esta fuente de emisión considera el consumo de combustible bencina del vehículo institucional durante el año 2013. El consumo impacta en la huella principalmente por la combustión, que implica la liberación de carbono a la atmósfera. Además, es una emisión directa porque corresponde a una fuente que pertenece a la institución y es controlada por esta.

La información de consumo fue proporcionada a través de facturas mensuales del año base del proveedor Petrobras. Los datos procesados de esta fuente de emisión se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N°3: Resumen del consumo de bencina mensual en el 2013.

Mes	Combustible	Consumo [Litros]
Enero	Bencina	193,9
Febrero	Bencina	79,4
Marzo	Bencina	151,9
Abril	Bencina	194,7
Mayo	Bencina	199,4
Junio	Bencina	165,1
Julio	Bencina	145,9
Agosto	Bencina	241,3
Septiembre	Bencina	78,7
Octubre	Bencina	168,3
Noviembre	Bencina	126,6
Diciembre	Bencina	123,4
<b>Total anual</b>		<b>1.868,4</b>

### b) Alcance 1 - recarga de refrigerante

Si bien esta fuente de emisión no está considerada dentro de los límites operacionales de la guía metodológica exclusiva para oficinas<sup>21</sup> utilizada para este estudio, se incluye en el inventario como buena práctica dado que el GHG Protocol la considera para organizaciones y empresas en general.

<sup>21</sup> Working 9 to 5 on Climate Change: An office guide.

No fue posible de levantar esta información desde el proveedor del servicio, ya que no hubo recarga del gas refrigerante del sistema de aire acondicionado durante el año base.

Esta fuente de emisión se excluye del cálculo de la huella de carbono del año 2013, se considerará en futuros inventarios de emisiones cuando sea pertinente.

### c) Alcance 2 - consumo de energía eléctrica

La información del consumo eléctrico de la oficina correspondiente a 2013 fue proporcionada a través de facturas mensuales de electricidad de Chilectra.

Esta fuente corresponde a una emisión indirecta de la huella de carbono porque corresponde a la generación de emisiones de gases de efecto invernadero producidos por las plantas termoeléctricas que alimentan al Sistema Interconectado Central del país.

Los datos mensuales reportados del año base son los siguientes:

Tabla N°4: Consumo de energía eléctrica por periodos de lectura en el 2013.

Periodo Lectura		Consumo [kWh]
Desde	Hasta	
01-01-2013	07-01-2013	658,8
07-01-2013	06-02-2013	3.800
06-02-2013	07-03-2013	3.240
07-03-2013	08-04-2013	3.120
08-04-2013	08-05-2013	3.320
08-05-2013	07-06-2013	4.360
07-06-2013	08-07-2013	5.080
08-07-2013	07-08-2013	4.960
07-08-2013	05-09-2013	4.680
05-09-2013	08-10-2013	4.360
08-10-2013	07-11-2013	3.120
07-11-2013	06-12-2013	3.200
06-12-2013	31-12-2013	2.355,2
<b>Total anual</b>		<b>46.254</b>

#### d) Alcance 3 - vuelos nacionales

La información de vuelos nacionales fue levantada desde el libro de registro caratulado "Resolución comisión nacional 2013 de RRHH".

Esta fuente corresponde a una emisión indirecta, ya que la institución responsable de los cálculos no tiene control sobre la fuente principal, el avión. Por esta razón, se atribuye como emisión la quema de combustible correspondiente a los kilómetros recorridos por cada pasajero que pertenece a la Secretaría JAC.

El detalle de la información levantada y los kilómetros correspondientes a la distancia entre el aeropuerto de origen y de destino, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N°5: Vuelos nacionales realizados durante el año 2013.

Fecha	Ciudad Origen	Ciudad Destino	Ruta	Distancia [km] <sup>22</sup>
18-08-2013	Santiago	Balmaceda/Coyhaique	Directo Ida/Vuelta	1.360
08-03-2013	Santiago	Balmaceda/Coyhaique	Directo Ida/Vuelta	1.360
08-03-2013	Santiago	Balmaceda/Coyhaique	Directo Ida/Vuelta	1.360

#### e) Alcance 3 - vuelos internacionales

La información de vuelos internacionales fue levantada desde el libro de registro caratulado "Resolución comisión internacional 2013 de RRHH".

Al igual que la fuente anterior, ésta corresponde a una emisión indirecta, ya que la institución responsable de los cálculos no tiene un control sobre la fuente principal, el avión. Por esta razón, solo se atribuye como emisión la quema de combustible correspondiente a los kilómetros recorridos por cada pasajero que pertenece a la Secretaría JAC.

El detalle de la información levantada y los kilómetros correspondientes a la distancia, de todas las escalas, entre el aeropuerto de origen y de destino, se presenta en la siguiente tabla:

<sup>22</sup> Información de distancia obtenida desde el sitio web <http://www.dices.net/aeropuertos/distancias.html>  
(Revisión 11-11-2014)

Tabla N°6: Vuelos internacionales realizados durante el año 2013.

Fecha	Ciudad Origen	Ciudad Destino	País Destino	Ruta Ida	Ruta Vuelta	DTI <sup>23</sup> 1 [km]	DTI 2 [km]	DTI 3 [km]	DTV <sup>24</sup> 1 [km]	DTV 2 [km]
28-01-2013	Santiago	Lima	Perú	Directo	Directo	2.459			2.459	
15-03-2013	Santiago	Montreal	Canadá	Santiago/Toronto/Montreal	Montreal/Toronto/Santiago	8.609	505		505	8.609
15-03-2013	Santiago	Montreal	Canadá	Santiago/Toronto/Montreal	Montreal/Toronto/Santiago	8.609	505		505	8.609
15-03-2013	Santiago	Montreal	Canadá	Santiago/Toronto/Montreal	Montreal/Toronto/Santiago	8.609	505		505	8.609
16-06-2013	Santiago	Lima	Perú	Directo	Directo	2.459			2.459	
16-06-2013	Santiago	Lima	Perú	Directo	Directo	2.459			2.459	
18-06-2013	Santiago	Lima	Perú	Directo	Directo	2.459			2.459	
25-06-2013	Santiago	Cali	Colombia	Santiago/Lima/Quito/Cali	Cali/Bogotá/Santiago	2.459	1014	448	298,3	4.247
23-07-2013	Santiago	Santa Cruz	Bolivia	Santiago/Iquique/Santa Cruz	Santa Cruz/Iquique/Santiago	1.430	792,1		792,1	1.430
26-08-2013	Santiago	C. de Panamá	Panamá	Directo	Directo	4.818,9			4.818,1	
26-08-2013	Santiago	C. de Panamá	Panamá	Directo	Directo	4.818,9			4.818,1	
09-09-2013	Santiago	Nassau	Las Bahamas	Santiago/Miami/Nassau	Nassau/Miami/Santiago	6.653	294,8		294,8	6.653
22-09-2013	Santiago	Montreal	Canadá	Santiago/Toronto/Montreal	Montreal/Toronto/Santiago	8.609	505		505	8.609
09-10-2013	Santiago	Montevideo	Uruguay	Directo	Directo	1.365			1.365	
06-11-2013	Santiago	Bogotá	Colombia	Directo	Directo	4.247			4.247	
06-11-2013	Santiago	Bogotá	Colombia	Directo	Directo	4.247			4.247	

<sup>23</sup> DTI = Distancia Tramo Ida, entre origen y primera escala o entre escala y destino final.

<sup>24</sup> DTV = Distancia Tramo Vuelta, entre origen y primera escala o entre escala y destino final.

#### **f) Alcance 3 - transporte de funcionarios en taxis**

La información de uso de taxis fue recopilada desde los libros mensuales de finanzas del año 2013. Los datos obtenidos corresponden a la dirección de origen y destino por funcionario durante el año base, información que está disponible en las facturas de la empresa en convenio y en los vales de movilización que ésta empresa de transporte solicita llenar a cada pasajero.

Esta fuente de emisión es indirecta porque los taxis pertenecen a una empresa externa. Sin embargo, la quema de combustible de estos vehículos es proporcional a las distancias recorridas por los funcionarios impactando en la huella de carbono de la Secretaría JAC y debe ser considerada en el alcance 3.

Por la cantidad de información procesada, el detalle de esta fuente de emisión puede ser revisada en el Anexo N°4 de este informe.

#### **g) Alcance 3 - servicio de envío de cartas y encomiendas**

La información de envío de cartas y encomiendas fue recopilada desde las facturas de la empresa de correos archivadas en los libros mensuales de finanzas del año 2013.

Esta es otra fuente de emisión indirecta, ya que corresponde a una emisión por transporte de terceros, en este caso, la empresa Correos de Chile.

Dado que los transportes de carga de terceros no solo llevan mercancías de la organización en estudio, las emisiones de estos transportes en el alcance 3 se calculan en base a información del peso de la carga (encomienda), la distancia recorrida desde la sucursal de origen hasta la dirección de destino y el medio de transporte utilizado (terrestre o aéreo).

Respecto al medio de transporte terrestre utilizado, y para efectos de la selección de un factor de emisión, se aplica el supuesto de un vehículo de carga rígido, de 3,5 a 7,5 toneladas de peso<sup>25</sup>.

En el caso de envíos por transporte aéreo, se considera el peso de la encomienda y la distancia entre aeropuerto de origen y destino, y luego el transporte terrestre entre el aeropuerto de destino y la dirección final.

Por la cantidad de información procesada, el detalle de esta fuente de emisión puede ser revisada en el Anexo N°5 de este informe.

#### **h) Alcance 3 - transporte de materiales de oficina**

La información fue recopilada desde las facturas de compra de materiales de oficina.

Esta fuente de emisión indirecta impacta en la huella de carbono por el peso de la carga transportada y la distancia recorrida entre la bodega del proveedor y la oficina de la Secretaría JAC en un vehículo Van de reparto de 1,3 a 1,7 toneladas, que es consistente con la selección del factor de emisión.

---

<sup>25</sup> El criterio corresponde a un camión tipo de Correos de Chile.

Para calcular el peso de la carga, se seleccionaron los productos más relevantes detallados en las facturas entregadas, de acuerdo a la frecuencia y cantidad comprada del producto, y se determinó el valor de peso unitario, mediante el pesaje en balanza, de cada uno de estos.

Tabla N°7: Peso de productos por factura y distancia recorrida entre proveedor y oficina de la Secretaría JAC.

Número factura	Distancia [km]	Cantidad	Detalle	Peso estimado por unidad [kg]	Carga total [ton]
7197515	10,9	35	Paquetes de toalla de papel de 3 rollos	0,615	0,022
7197515	10,9	120	Paquetes de papel higiénico de 4 rollos	0,615	0,074
7258147	10,9	2	Cloro gel 5 litros	5,472	0,011
7258420	10,9	12	Limpiador multiuso 500 cc	0,5	0,006
7258420	10,9	12	Limpiador piso 750 cc	0,75	0,009
7258420	10,9	2	Limpiador multiuso 5 litros	5	0,010
7258420	10,9	6	Limpiador piso 1,8 litros	1,8	0,011
7258420	10,9	24	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,005
7258420	10,9	12	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,003
7258420	10,9	12	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,003
7258420	10,9	12	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,003
7258420	10,9	2	Jabón líquido 5 litros	5,472	0,011
7272548	10,9	50	Bolsa basura 10 unidades	0,23	0,012
7272548	10,9	12	Aerosol 400 cc	0,225	0,003
4884178	8,2	20	Cuadernos 100 hojas	0,39	0,008
421950	2,5	500	Sobres oficio 25,5x36	0,0137	0,007
421950	2,5	500	Sobres oficio 25,5x36	0,0137	0,007
421950	2,5	1000	Sobres 1/4 oficio 13X19	0,0037	0,004
7412293	10,9	100	Bolsa basura 10 unidades	0,23	0,023
7412293	10,9	12	Limpiador multiuso 500 cc	0,5	0,006
7412293	10,9	24	Limpiador piso 750 cc	0,75	0,018
7412293	10,9	3	Limpiador multiuso 5 litros	5	0,015
7412293	10,9	12	Limpiador piso 1,8 litros	1,8	0,022
7412293	10,9	24	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,005
7412293	10,9	12	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,003
7412293	10,9	12	Desodorante ambiental 360 cc	0,225	0,003
7412293	10,9	24	Aerosol 360 cc	0,225	0,005
7412293	10,9	2	Jabón líquido 5 litros	5,472	0,011
7415595	10,9	3	Cloro gel 5 litros	5,472	0,016
7460526	10,9	20	Cuadernos 150 hojas	0,45	0,009
7460526	10,9	30	Cuadernos 120 hojas	0,4	0,012
7652869	10,9	130	Paquetes de papel higiénico de 4 rollos	0,615	0,080



### i) Alcance 3 - consumo de papel

El papel es un insumo relevante en el funcionamiento de las oficinas. La guía metodológica utilizada para este tipo de organizaciones, incluye la emisión por producción de papel como emisión indirecta en el alcance 3, dado que su fabricación ocurre en otras empresas.

Para efectos de la selección del factor de emisión, la base de datos DEFRA dispone de dos factores para determinar la emisión por producción: uno para papel producido a partir de materias primas vírgenes y otro para aquellos producidos a partir de papel reciclado.

De acuerdo a las facturas de compras de materiales de oficina entregadas para el estudio, los productos de papel adquiridos se clasifican de la siguiente manera según origen de sus materias primas:

Tabla N°8: Productos de papel segregados por origen de materias primas.

Cantidad	Detalle	Peso total [kg]	Origen del papel
20	Cuadernos 100 hojas	7,8	Papel producido con materias primas vírgenes.
500	Sobres oficio 25,5x36	6,9	
500	Sobres oficio 25,5x36	6,9	
1000	Sobres 1/4 oficio 13X19	3,7	
20	Cuadernos 150 hojas	9,0	
30	Cuadernos 120 hojas	12,0	
130	Paquetes de papel higiénico de 4 rollos	80,0	Papel producido con papel reciclado.
35	Paquetes de toalla de papel de 3 rollos	21,5	
120	Paquetes de papel higiénico de 4 rollos	73,8	

### j) Alcance 3 - residuos domiciliarios destinados a relleno sanitario

Los residuos domiciliarios destinados a relleno sanitario involucran dos fuentes de emisión indirecta: el transporte de los residuos desde la oficina de la Secretaría JAC hasta el relleno y la descomposición de los residuos en su disposición final.

El transporte de los residuos, impacta en la huella de carbono por la combustión generada al transportar una carga determinada por cierta distancia en un vehículo de carga rígido de 7,5 a 17 toneladas.

La emisión por descomposición de los residuos, dependerá del tratamiento que el relleno sanitario realice con los gases emitidos durante el proceso de descomposición. Algunos rellenos liberan estos gases a la atmosfera, sin ningún tratamiento; en cambio otros, capturan el metano o biogás para la generación de energía eléctrica.

Los residuos municipales de la comuna de Santiago, son destinados al relleno sanitario Lomas Los Colorados, en la comuna de Til Til, a 63 kilómetros de

distancia. De acuerdo a su página web, el tratamiento de los residuos corresponde la captura del biogás para la generación de electricidad<sup>26</sup>.

Si bien la Secretaría JAC no cuenta con registro de la cantidad de residuos que genera y retira diariamente desde sus oficinas, esta información es posible determinarla indirectamente a través de supuestos y fuentes secundarias.

Según el Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile<sup>27</sup>, elaborado por CONAMA en el año 2010, los residuos generados por habitante al día corresponden a 1,05 kilos. Este indicador está compuesto por distintos tipos de residuos, caracterizados en la siguiente tabla:

Tabla N°9: Caracterización de los residuos en Chile.

Caracterización de residuos	
Tipo de residuo	Composición (%)
Papeles y Cartones	0,124
Textiles	0,02
Plásticos	0,094
Vidrios	0,066
Metales	0,023
Materia Orgánica	0,533
Otros (tetrapack, pilas, aerosoles)	0,14

Fuente: Primer Reporte de Manejo de Residuos Sólidos en Chile. CONAMA, 2010.

Los residuos generados en una oficina tienen características distintas, en composición y cantidad, a los domiciliarios generados en hogares. Para ajustar el valor del indicador nacional a la realidad de la institución en estudio, se descontaron de los 1,05 kilos los porcentajes correspondientes a residuos que normalmente no corresponden a oficinas. De esta manera, fueron excluidos textiles, metales, materia orgánica y papeles/cartones. Esta última categoría considerando que la oficina de la Secretaría JAC destina a reciclaje gran parte de estos residuos.

Con los ajustes anteriormente descritos, el indicador queda conformado sólo por plásticos, vidrios y otros, que corresponden, en parte, a tetrapack, pilas y aerosoles. La suma de estos representa el 30% de la generación total, es decir, 0,315 kilos de residuos por persona (en oficina) al día.

Por último, un funcionario pasa el 50% de las horas efectivas del día en su trabajo, lo que implica que el valor final del indicador corregido, que refleja la realidad de la oficina en estudio, correspondería a 157,5 gramos de residuos municipales por trabajador.

En resumen, a los 1,05 kg residuos por habitante al año, se aplica el 30%, que corresponde a las categorías de residuos comunes en una oficina, y el 50%, por las horas efectivas en el lugar de trabajo, quedando el indicador en 0,1575 kg de residuos municipales al día por funcionario.

<sup>26</sup> <http://www.kdm.cl/energia/index.html> (Revisión 11-11-2014)

<sup>27</sup> [http://www.sinia.cl/1292/articles-49564\\_informe\\_final.pdf](http://www.sinia.cl/1292/articles-49564_informe_final.pdf) (Revisión 11-11-2014)

### Alcance 3 - reciclaje de papel

El papel impreso que ya no se utiliza, es depositado por los funcionarios en cajas de la fundación San José para su posterior retiro y reciclaje. La información de estos retiros fue entregada por la misma fundación con el detalle del peso retirado y la dirección de destino para su posterior reciclaje.

El reciclaje tiene un impacto positivo, ya que reduce la cantidad de residuos destinados al relleno sanitario, que a diferencia de los residuos domiciliarios, no implica una emisión por descomposición.

Por metodología, la huella de carbono es un inventario de emisiones que suma la participación de distintas fuentes de emisión. Por esa razón, esta actividad impacta en la huella de carbono sólo por la distancia y el peso de la carga transportada hasta punto final de disposición, que en este caso es la empresa de reciclaje SOREPA.

La información proporcionada por la fundación a cargo del retiro del papel se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N°10: Cantidad de papel (kg) para reciclaje y número de retiros por mes.

Mes	Cantidad Retirada [kg]	N° Retiros por mes	Destino	Dirección Destino	Distancia entre JAC y SOREPA [km]
Febrero	100	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Marzo	120	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Mayo	40	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Junio	60	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Septiembre	30	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Octubre	70	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4
Diciembre	40	1	Fundación San José	Camino Miraflores, Lampa Parcela N° 3	21,4

#### **4.3 Análisis de la encuesta N°1 de transporte de trabajadores**

La encuesta de transporte de trabajadores, que busca conocer los medios de transporte que utilizan desde sus respectivos domicilios hasta las oficinas de la Junta de Aeronáutica Civil, fue efectuada vía electrónica y de manera directa por el consultor a los funcionarios en sus puestos de trabajo. Además, se encuestó a tres ex funcionarios, que trabajaron en la Secretaría JAC durante el 2013, en sus actuales empleos.

Como resultados generales, durante el año 2013 el 78,3% del total de los encuestados utilizó el Metro de Santiago para movilizarse desde y hasta sus domicilios, de este porcentaje, el 34,8% además utilizó autobús (micro) para movilizarse. Por otro lado, el 26% del total utilizó vehículo particular.

Respecto a los transportes más sustentables, sólo una persona reportó movilizarse en bicicleta durante la temporada estival y tres personas, el 13% del total, declararon caminar desde sus hogares a las oficinas de la JAC.

El detalle de la sistematización de la información obtenida desde esta encuesta para los años 2013 y 2014, que permite complementar el alcance 3 de la huella de carbono, se presenta en el Anexo N°6.

#### **4.4 Análisis de la encuesta N°2 de hábitos en el uso de la energía**

La encuesta de hábitos de los trabajadores en el uso de energía y prácticas medioambientales en la oficina, fue levantada en su totalidad directamente por el consultor tanto a los actuales trabajadores de la Secretaría JAC como a tres ex funcionarios.

Esta encuesta, si bien no tiene un impacto directo en la cuantificación de emisiones para el año 2013, si lo tiene en el desarrollo de un plan de reducción, ya que la información obtenida a través de esta, permitirá evidenciar el comportamiento de las personas y su disposición a cooperar en el plan de reducción de emisiones.

La sistematización de la información obtenida desde esta encuesta se presenta en el Anexo N°7.

#### **4.5 Inventario de equipos e iluminación**

Esta actividad, que busca robustecer el plan de reducción de emisiones, consistió en identificar el tipo y potencia de luminarias y equipos electrónicos que actualmente tiene la oficina de la Secretaría JAC.

El resumen de la información obtenida de este inventario se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N°11: Información de potencia y cantidad de los equipos electrónicos y luminarias.

Equipo o Luminaria	Potencia	Cantidad
Ampolletas Incandescentes	60 W	1
Ampolletas Incandescentes	75 W	4
Ampolletas Dicroicas	50 W	11
Ampolletas Bajo Consumo	15 W	7
Fluorescentes Compactas	26 W	49
Fluorescentes Mercurio	36 W	80
Computador	300 W	29
Notebook	45 W	2
TV	120 W	1
Ventilador	50 W	4
Microondas	1150 W	1
Hervidor	2000 W	1
Refrigerador	300 W	1
Extractor	30 W	5
Impresora	150 W	3
Impresora	1280 W	4
Aire Acondicionado	1650 W	1
Aire Acondicionado	1200 W	1
Radio	40 W	2
Proyector	270 W	1

## 5 HERRAMIENTA DE CÁLCULO Y SISTEMAS DE REGISTRO

La herramienta de cálculo corresponde a una planilla constituida por formularios o sistemas de registros que vinculados a un set de factores de emisión seleccionados para cada fuente de emisión, permitirán automatizar los cálculos futuros de emisiones de carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil.

Los sistemas de registro están diseñados para ordenar y sistematizar la información necesaria para calcular la huella de carbono, que actualmente está disponible en distintas fuentes, tales como: facturas, libros mensuales de finanzas, resoluciones de comisión, encuestas y en registros de proveedores.

Los sistemas de registro por fuentes de emisión, elaborados para futuros cálculos de la JAC, son los siguientes:

La primera línea en cursiva de cada registro corresponde a un ejemplo.

### a) Consumo de combustible

Ubicación Datos	Proveedor	Fecha	Litros Bencina [L]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /L]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Libros de finanzas</i>	<i>Petrobras</i>	<i>22-05-2014</i>	<i>50</i>	<i>2,241</i>	<i>50*2,241</i>
<b>Total anual</b>					

### b) Consumo eléctrico

Ubicación Datos	Proveedor	Periodo Lectura		Cantidad [kWh]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /kWh]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
		Desde	Hasta			
<i>Libros de finanzas</i>	<i>Chilectra</i>	<i>01-01-2014</i>	<i>01-02-2014</i>	<i>3.200</i>	<i>0,391</i>	<i>3.200*0,391</i>
<b>Total anual</b>						

### c) Vuelos nacionales e internacionales

Nombre Pasajero	Fecha	Ciudad Origen	Ciudad/ País Destino	Ruta Ida	Ruta Vuelta	DTI <sub>C1</sub>	DTI <sub>C2</sub>	DTI <sub>C3</sub>	DTI <sub>M1</sub>	DTI <sub>M2</sub>	DTI <sub>M3</sub>	DTI <sub>L1</sub>	DTI <sub>L2</sub>	DTI <sub>L3</sub>	FE <sub>C</sub>	FE <sub>M</sub>	FE <sub>L</sub>	Emisiones Ida [kg CO <sub>2eq</sub> ]
Func.1	03/03	Santiago	Bogotá	Santiago/ Lima/ Quito	Quito/ Santiago		1.014		2.459						0,15504	0,0879	0,11116	(2.459*0,0879) + (1.014*0,15504)
															0,15504	0,0879	0,11116	$\Sigma(DTI_{ij} * FE_j)$
Total Ida																		

DTV <sub>C1</sub>	DTV <sub>C2</sub>	DTV <sub>C3</sub>	DTV <sub>M1</sub>	DTV <sub>M2</sub>	DTV <sub>M3</sub>	DTV <sub>L1</sub>	DTV <sub>L2</sub>	DTV <sub>L3</sub>	FE <sub>C</sub>	FE <sub>M</sub>	FE <sub>L</sub>	Emisiones Vuelta [kg CO <sub>2eq</sub> ]	Total emisiones nacionales/internacionales [kg CO <sub>2eq</sub> ]
						4.930			0,15504	0,0879	0,11116	(4.930*0,11116)	(2.459*0,0879)+(1.014*0,15504)+(4.930*0,11116)
									0,15504	0,0879	0,11116	$\Sigma(DTV_{ij} * FE_j)$	Emisiones Ida + Emisiones Vuelta
Total Vuelta													

Ruta Ida/Vuelta = Todas las escalas desde el aeropuerto de salida al destino

DTI<sub>C1</sub> = Distancia Tramo Ida entre origen y primera escala (<1108 km) [km]  
 DTI<sub>C2</sub> = Distancia Tramo Ida entre primera y segunda escala (<1108 km) [km]  
 DTI<sub>C3</sub> = Distancia Tramo Ida entre segunda escala y final (<1108 km) [km]  
 DTI<sub>M1</sub> = Distancia Tramo Ida entre origen y primera (1108 - 3700 km) [km]  
 DTI<sub>M2</sub> = Distancia Tramo Ida entre primera y segunda escala (1108-3700 km) [km]  
 DTI<sub>M3</sub> = Distancia Tramo Ida entre segunda escala y final (1108 - 3700 km) [km]  
 DTI<sub>L1</sub> = Distancia Tramo Ida entre origen y primera escala (>3700 km) [km]  
 DTI<sub>L2</sub> = Distancia Tramo Ida entre primera y segunda escala (>3700 km) [km]  
 DTI<sub>L3</sub> = Distancia Tramo Ida entre segunda escala y final (>3700 km) [km]

FE<sub>C</sub> = Factor de emisión corta distancia (<1108 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/p\*km]  
 FE<sub>M</sub> = Factor de emisión media distancia (1108 – 3700 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/p\*km]  
 FE<sub>L</sub> = Factor de emisión larga distancia (> 3700 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/p\*km]

DTV<sub>C1</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre origen y primera escala (<1108 km) [km]  
 DTV<sub>C2</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre primera y segunda escala (<1108 km) [km]  
 DTV<sub>C3</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre segunda escala y final (<1108 km) [km]  
 DTV<sub>M1</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre origen y primera (1108 - 3700 km) [km]  
 DTV<sub>M2</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre primera y segunda escala (1108 – 3700 km) [km]  
 DTV<sub>M3</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre segunda escala y final (1108 - 3700 km) [km]  
 DTV<sub>L1</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre origen y primera escala (>3700 km) [km]  
 DTV<sub>L2</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre primera y segunda escala (>3700 km) [km]  
 DTV<sub>L3</sub> = Distancia Tramo Vuelta entre segunda escala y final (>3700 km) [km]

i = 1, 2, 3.

j = Corta, Mediana y Larga distancia.

Distancias = Calcular desde bases de datos <http://www.dices.net/aeropuertos/distancias.html> (Revisión 11-11-2014)



#### d) Transporte de funcionarios en taxi

Ubicación Datos	Proveedor	Nombre Pasajero	Fecha	Dirección Origen	Dirección Destino	Distancia [km]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /p*km]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Libros Finanzas</i>	<i>TXS</i>	<i>Funcionario 1</i>	<i>05-05-2014</i>	<i>Moneda 1020, Santiago</i>	<i>Aeropuerto</i>	<i>26,5</i>	<i>0,1775</i>	<i>26,5*0,1775</i>
<b>Total anual</b>								

#### e) Servicio de envío de cartas y encomiendas

Envío por transporte terrestre

Ubicación Datos	Proveedor	Fecha	Sucursal Origen	Dirección Destino	Distancia [km]	Peso [g]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /ton*km]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Libros Finanzas</i>	<i>Correos de Chile</i>	<i>05-05-2014</i>	<i>Moneda</i>	<i>Miguel Claro 1314, Providencia</i>	<i>4,5</i>	<i>20</i>	<i>0,5833</i>	<i>(20/10<sup>6</sup>)*4,5*0,5833</i>
<b>Total envíos terrestre</b>								

Distancias: Calcular utilizando la herramienta <https://www.google.cl/maps> o, para destinos frecuentes, utilizar la base de datos de distancias generada en la huella de carbono 2013 (Anexo digital N°2).

### Envío por transporte aéreo y terrestre

Ubicación datos	Proveedor	Fecha	Sucursal Origen	Dirección Destino	Peso [g]	Distancia AO – AD [km]	FE <sub>C</sub>	FE <sub>M</sub>	FE <sub>L</sub>	Distancia AD - DF [km]	FE <sub>CT</sub>	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Libros Finanzas</i>	<i>Correos de Chile</i>	<i>05-05-2014</i>	<i>Moneda</i>	<i>Ibáñez 355, Coyhaique</i>	<i>20</i>	<i>1360</i>	<i>2,53199</i>	<i>1,1080</i>	<i>0,6275</i>	<i>59,3</i>	<i>0,58332</i>	$((20/10^6)*1360*1,1080)+$ $((20/10^6)*59,3*0,5833)$
<b>Total envíos aéreo y terrestre</b>												

AO= Aeropuerto de origen

AD= Aeropuerto de destino

DF= Dirección del destino final

FE<sub>C</sub> = Factor de emisión corta distancia (<1108 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/ton\*km]

FE<sub>M</sub> = Factor de emisión media distancia (1108 – 3700 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/ton\*km]

FE<sub>L</sub> = Factor de emisión larga distancia (> 3700 km) [kg CO<sub>2eq</sub>/ton\*km]

FE<sub>CT</sub> = Factor de emisión carga terrestres [kg CO<sub>2eq</sub>/ton\*km]

Distancias: calcular desde bases de datos <http://www.dices.net/aeropuertos/distancias.html> (Revisión 11-11-2014)

#### f) Compras de materiales de oficina - Transporte

Ubicación Datos	Proveedor	Fecha	Dirección Origen	Cantidad	Unidad Venta	Detalle	Peso Estimado [kg]	Distancia hasta JAC [km]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /ton*km]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Facturas Prisa</i>	<i>Prisa</i>	<i>5-5-2014</i>	<i>Las Rosas 5757, Cerrillos</i>	<i>35</i>	<i>paquetes</i>	<i>Toalla de papel</i>	<i>5</i>	<i>10,9</i>	<i>0,8</i>	<i>5/10<sup>3</sup> *10,9*0,8</i>
<b>Total anual</b>										

Peso estimado: Cálculo del peso de los artículos por entrega. Esto puede ser estimado o utilizando la base de datos generada en la huella de carbono 2013.  
Distancias: Calcular utilizando la herramienta <https://www.google.cl/maps> o, para orígenes frecuentes, utilizar la base de datos de distancias generada en la huella de carbono 2013.

#### g) Compras de materiales de oficina – Producción de papel

A partir de materias primas vírgenes

Ubicación datos	Proveedor	Fecha	Cantidad	Detalle	Peso estimado por unidad [kg]	Peso estimado total [ton]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /ton]	Emisiones por producción de papel [kg CO <sub>2eq</sub> ]
<i>Facturas Prisa</i>	<i>Prisa</i>	<i>5-5-2014</i>	<i>20</i>	<i>Cuadernos 100 hojas</i>	<i>0,39</i>	<i>(20*0,39)/1000</i>	<i>956</i>	<i>0,0078*956</i>
<b>Total anual</b>								

#### A partir de papel reciclado

Ubicación datos	Proveedor	Fecha	Cantidad	Detalle	Peso estimado por unidad [kg]	Peso estimado total [ton]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /ton]	Emisiones por producción de papel [kg CO <sub>2eq</sub> ]
Facturas Prisa	Prisa	5-5-2014	35	Toalla de papel	0,615	(35*0,615)/1000	680	0,021*680
Total anual								

#### h) Reciclaje de papel

Ubicación Datos	Institución Encargada	Mes	Cantidad [kg]	Retiros por mes	Distancia hasta destino [km]	Factor de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /ton*km]	Emisiones [kg CO <sub>2eq</sub> ]
Reporte fundación	Fundación San José	Enero	100	1	21,4	0,5833	(100/10 <sup>3</sup> )*21,4*0,5833
Total anual							

Cantidad (kg): Esta información es entregada por la fundación San José.

Distancia: kilómetros desde oficina JAC hasta empresa de reciclaje de papel SOREPA, igual a 21,4 km.

### i) Residuos a relleno sanitario

#### Descomposición de residuos

Nº funcionarios	RHD [kg]	FCC	FCHT	Días hábiles 2014	Residuos generados en el 2014 [ton]	FE <sub>D</sub> [kg CO <sub>2eq</sub> /ton]	Emisión por descomposición de residuos [kg CO <sub>2eq</sub> ]
24	1,05	0,3	0,5	235	$(24*1,05*0,3*0,5*235)/1000$	21	$0,88*21$
<b>Total anual</b>							

#### Transporte a relleno sanitario

Residuos generados en el 2014 [ton]	Distancia hacia relleno sanitario [km]	FE <sub>T</sub> [kg CO <sub>2eq</sub> /ton*km]	Emisión por transporte [kg CO <sub>2eq</sub> ]
0,88	63	0,1589	$0,88*63*0,1589$
<b>Total anual</b>			

RHD = Residuos por habitante al día

FCC = Factor de corrección por composición

FCHT = Factor de corrección por hojas de trabajo

FE<sub>D</sub> = Factor de emisión por descomposición de residuos en relleno sanitario

FE<sub>T</sub> = Factor de emisión por transporte de residuos a relleno sanitario

## j) Transporte de funcionarios

Nombre	Comuna Residencia	Vehículo Particular	Pasajeros por vehículo	Litros Bencina/Funcionario [L]	Metro		Distancia por medio de transporte [km]				
		Litros Bencina [L]			Origen	Destino	Metro	Micro	Taxi	Bicicleta	Caminando
Funcionario 1	Providencia	400	4	400/4	Salvador	U. de Chile	2,6				

Factores de emisión [kg CO <sub>2eq</sub> /p*km]				Emisiones mensuales por vehículo particular [kg CO <sub>2eq</sub> ]	Emisiones diarias por transporte público [kg CO <sub>2eq</sub> ]	Emisiones 2014 por funcionario [kg CO <sub>2eq</sub> ]
Bencina	Metro	Micro	Taxi			
2,24	0,06	0,11	0,18	100*2,24	2,6*0,06*2 <sup>1</sup>	(100*2,24*12 <sup>2</sup> )+(2,6*0,06*2)*235 <sup>3</sup>
Total anual						

<sup>1</sup> Ida y vuelta, según corresponda.

<sup>2</sup> 12 meses del año.

<sup>3</sup> 235 días hábiles en el 2014.

El archivo completo de la herramienta de cálculo se encuentra disponible en el Anexo digital N°3 adjunto a este informe final, separados por fuente de emisión y vinculados al factor de emisión correspondiente para su automatización.

La organización y contenido de esta herramienta se presenta en la siguiente tabla.

Tabla N°12: Organización y contenido de la herramienta de cálculo.

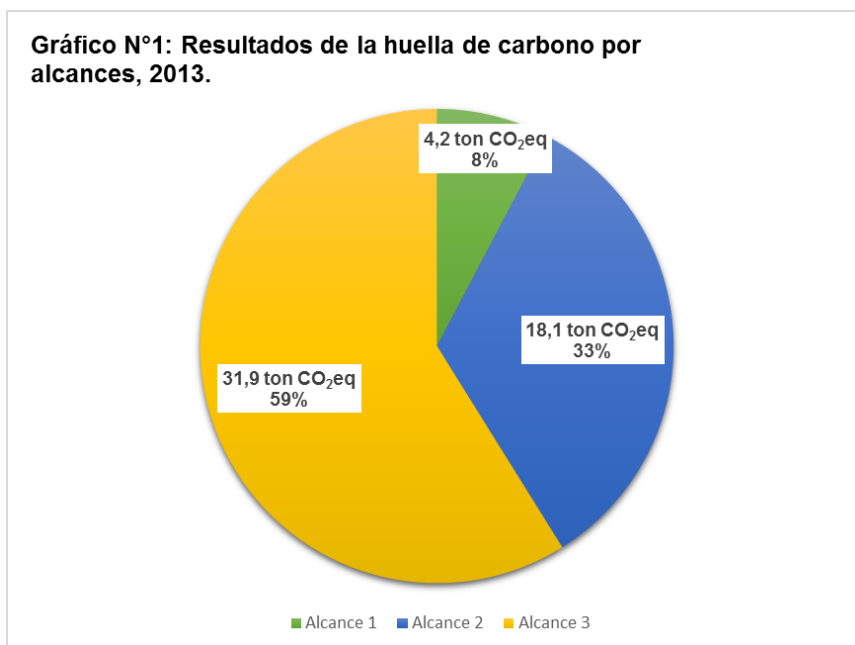
Nombre de hoja de cálculo	Contenido
Resultados 2014	Resultados consolidados por alcance y fuente de emisión.
Indicadores	Indicadores de sustentabilidad y de comparación.
Factores de emisión	Set de factores de emisión seleccionados para el cálculo.
A1-Consumo Combustible	Cálculo de la fuente de emisión
A2-Consumo Eléctrico	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Vuelos Nacionales	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Vuelos Internacionales	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Taxis	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Envío de Cartas y Encomiendas	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Materiales Oficina-transporte	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Producción de papel	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Retiro de papel a reciclaje	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Residuos Municipales	Cálculo de la fuente de emisión
A3-Transporte Funcionarios 2014	Cálculo de la fuente de emisión
Precios de Bencina 2013	Precios promedios de bencina en la RM del año 2013.
Días Hábiles 2013 y 2014	Días hábiles, descontando feriados y fines de semana.
Caracterización de residuos	Composición e indicador de residuos, CONAMA 2010.

## 6 RESULTADOS HUELLA DE CARBONO 2013 E INDICADORES

De acuerdo a la metodología empleada para calcular la huella de carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil del año base 2013, y la información proporcionada por la institución durante el desarrollo del estudio, las emisiones totales corresponden a 54,2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes.

Del total de emisiones obtenidas, el alcance 1 corresponde a 4,2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, con una participación del 8% de la huella de carbono total; el alcance 2, con 18,1 toneladas y un 33% de participación; y por último el alcance 3, con 31,9 toneladas y un 59% del total de emisiones de carbono.

El gráfico N°1 muestra la participación porcentual y las toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes de cada uno de los alcances en el resultado final:



El resumen de los resultados obtenidos, por alcance y fuente de emisión, se presenta en la tabla N°13:



Tabla N°13: Resumen de las emisiones totales obtenidas por fuente de emisión y alcance.

Alcance	Fuente de emisión	Emisiones por fuente [ton CO <sub>2</sub> eq]	Emisiones por alcance [ton CO <sub>2</sub> eq]
<b>Alcance 1</b>	Consumo Combustible	4,18	<b>4,2</b>
<b>Alcance 2</b>	Consumo Eléctrico	18,08	<b>18,1</b>
<b>Alcance 3</b>	Vuelos Nacionales	0,72	<b>31,9</b>
	Vuelos Internacionales	17,31	
	Uso de Taxis	0,58	
	Envío de cartas y encomiendas	0,0003	
	Materiales de oficina -transporte	0,0027	
	Materiales de oficina -producción papel	0,16	
	Retiro de papel a reciclaje	0,0057	
	Residuos municipales - transporte	0,01	
	Residuos municipales - descomposición	0,02	
	Transporte de funcionarios	13,08	
<b>Huella de Carbono JAC 2013</b>			<b>54,2</b>

A continuación, la descripción de los resultados obtenidos por fuente de emisión de cada alcance.

### 6.1 Resultados Alcance 1

El consumo de combustible del vehículo institucional corresponde a la única fuente de emisión directa de la Secretaría JAC.

El resultado de esta fuente de emisión corresponde a 4,2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, el cual fue obtenido multiplicando la cantidad en litros de bencina de cada factura del 2013 por el factor de emisión del combustible, calculado por el Ministerio de Energía.

El resultado representa el 8% de las emisiones totales.

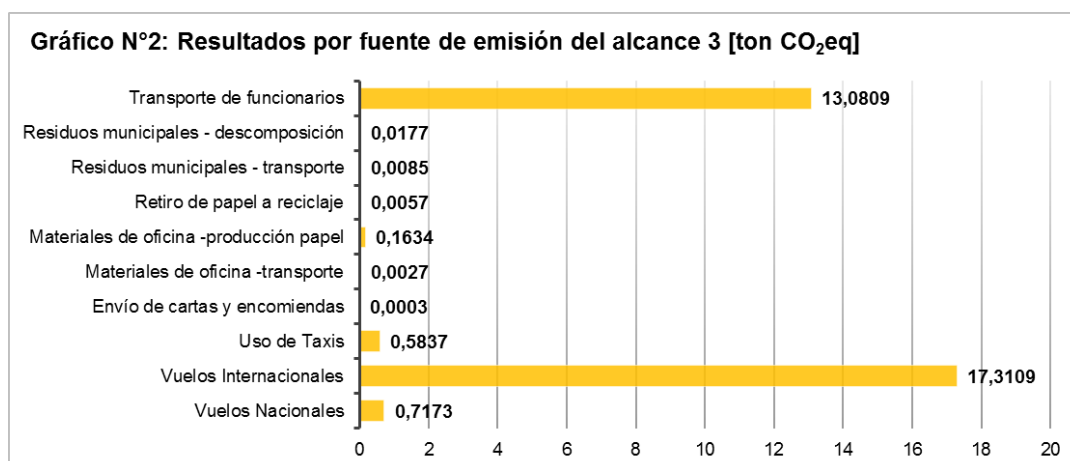
### 6.2 Resultados Alcance 2

Las emisiones indirectas por consumo eléctrico, que conforman el alcance 2 de la huella de carbono, fue obtenida a partir de los kilowatts hora de cada factura del año 2013 multiplicados por el factor de emisión de esta unidad para la generación de electricidad del Sistema Interconectado Central, calculado por el Ministerio de Energía.

El resultado final de esta fuente de emisión corresponde a 18,1 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, que representa el 33% de las emisiones totales.

### 6.3 Resultados Alcance 3

Las emisiones indirectas del alcance 3, están conformadas por diez fuentes de emisión que en conjunto representan el 59% de la huella de carbono total. El gráfico N°2 presenta los resultados en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por cada fuente de emisión de este alcance.



La descripción de los resultados obtenidos por cada fuente de emisión del alcance 3 son los siguientes:

**a) Vuelos nacionales e internacionales.**

Los vuelos nacionales e internacionales, representan una fuente de emisión importante en la huella de carbono de la institución. En conjunto, corresponden al 33,3% de las emisiones totales y al 56,5% del alcance 3.

Los vuelos internacionales son la principal fuente de emisión de este alcance, con 17,3 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente y un 54,3% de participación. Por su parte, los nacionales, corresponden sólo a 0,72 toneladas de carbono equivalente, pero constituyen la tercera fuente de emisión del alcance 3 en términos porcentuales.

Estos resultados son obtenidos calculando los kilómetros de distancia entre los aeropuertos de origen y destino, en caso de vuelos directos, y la distancia entre los aeropuertos en escala, multiplicando cada uno de los tramos por el factor de emisión que corresponda: factor por vuelos de distancia menores a 1.108 km, de 1.108 a 3.700 km, y mayores a 3.700 km (ver tabla N°3).

**b) Transporte de funcionarios.**

Esta fuente de emisión corresponde a la segunda más importante del alcance 3, representa el 41% de las emisiones de este alcance con 13,08 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

El resultado se obtuvo calculando las distancias recorridas por cada medio de transporte utilizado por funcionario para llegar a su trabajo durante el año 2013, y aplicando el factor de emisión correspondiente a cada medio de movilización.

Cabe señalar que cuatro personas de las veintitrés encuestadas superan la tonelada anual de CO<sub>2</sub> como emisión por transporte, y que corresponden a personas que reportaron un consumo de combustible alto o que recorren largas distancias en autobús.

La emisión anual promedio de un funcionario de la JAC durante el 2013 corresponde a 0,57 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

El gráfico N°3 y la tabla N°14 presentan los resultados consolidados por funcionario del año 2013:

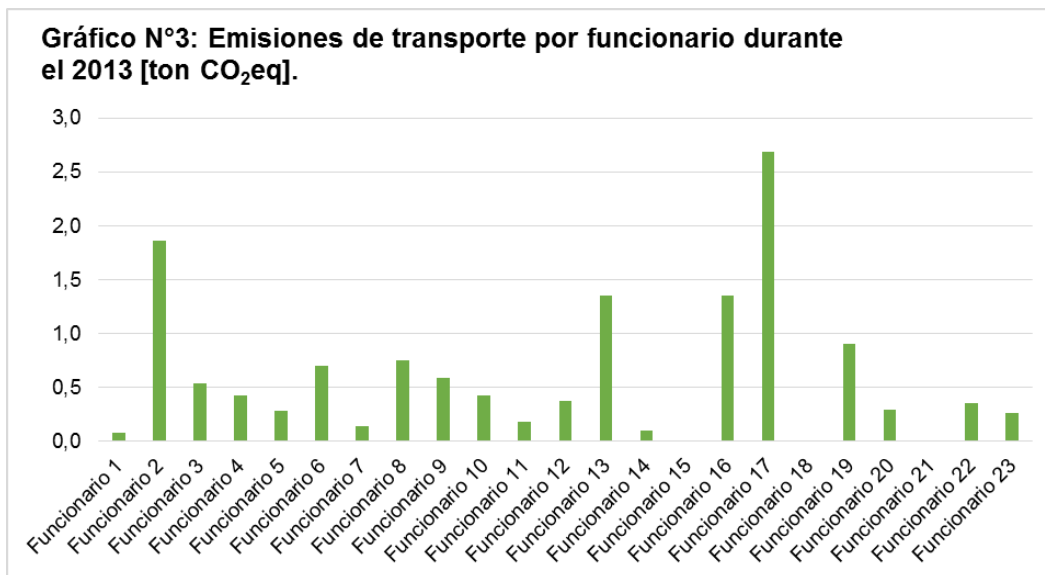


Tabla N°14: Emisiones de transporte por funcionario, 2013.

Nombre	Emisión anual (ton CO <sub>2</sub> eq)
Funcionario 1	0,08
Funcionario 2	1,86
Funcionario 3	0,54
Funcionario 4	0,42
Funcionario 5	0,28
Funcionario 6	0,70
Funcionario 7	0,14
Funcionario 8	0,75
Funcionario 9 <sup>28</sup>	0,59
Funcionario 10	0,43
Funcionario 11	0,18
Funcionario 12	0,38
Funcionario 13	1,36
Funcionario 14	0,10
Funcionario 15	0,00
Funcionario 16	1,36
Funcionario 17	2,69
Funcionario 18	0,00
Funcionario 19	0,91
Funcionario 20	0,29
Funcionario 21	0,00
Funcionario 22	0,36
Funcionario 23	0,26

<sup>28</sup> Las emisiones por transporte de esta persona se descuenta del alcance 3 por estar considerado en el consumo de combustible del vehículo institucional en el alcance 1.

Respecto a los resultados de esta fuente de emisión para el 2014, si bien no suma a la huella de carbono del año base, de igual forma fueron cálculos y se encuentran ingresados en la herramienta de cálculo correspondiente al Anexo digital N° 3 de este informe.

**c) Uso de taxis:**

El uso de taxis corresponde a la cuarta fuente de emisión en términos porcentuales del alcance 3, con un 1,83% de participación. La emisión de esta actividad alcanza las 0,58 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**d) Materiales de oficina:**

La emisión por transporte de los materiales de oficina desde el proveedor hasta la oficina de la JAC corresponde a 0,0027 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Las emisiones por producción de papel, considerando productos fabricados a partir de materias primas vírgenes y papel reciclado, corresponden a 0,16 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**e) Envío de cartas y encomiendas:**

El resultado de esta fuente de emisión corresponde a 0,0003 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Este valor considera las emisiones por transporte terrestre y aéreo de las encomiendas enviadas durante el año 2013.

**f) Transporte y descomposición de residuos municipales:**

Las emisiones por transporte de residuos municipales hacia relleno sanitario corresponden 0,01 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. Este valor considera los residuos anuales estimados en 0,84 toneladas totales.

La descomposición de los residuos, de acuerdo a las características del manejo de las emisiones de metano en el relleno sanitario, corresponde a 0,02 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

**g) Retiro de papel a reciclaje:**

La emisión por transporte del papel destinado a reciclaje corresponde a 0,0057 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Todos los resultados presentados anteriormente están disponibles en el Anexo digital N°2, que corresponde a la planilla de cálculo de la huella de carbono del año base 2013 con el detalle de las operaciones para cada fuente de emisión.

## 6.4 Indicadores de sustentabilidad

Los indicadores de sustentabilidad ambiental asociados a emisiones de carbono, son aquellos que permiten comparar el estado inicial o actual de una fuente de emisión con resultados de inventarios posteriores y tomar las decisiones correspondientes para la reducción y monitoreo de estos.

Estos indicadores se construyen a partir de los resultados obtenidos de la huella de carbono, de las diferentes fuentes de emisión, y se ajustan a unidades que puedan explicar en el tiempo los avances de la gestión institucional para reducir sus emisiones, independiente del aumento de la nómina de funcionarios o de los metros cuadrados totales de la oficina.

Las siguientes tablas muestran el desarrollo y descripción de los indicadores correspondientes a la huella de carbono de la JAC 2013.

Tabla N°15: Indicadores generales de sustentabilidad 2013.

Nombre de indicador	Indicador	Descripción
Emisiones totales directas o Alcance 1	4,2 [ton CO <sub>2</sub> eq/Alcance 1]	Emisiones por combustible utilizado en vehículo institucional durante el año 2013, ya que este consumo constituye la única fuente de emisión directa.
Emisiones totales indirectas o Alcance 2	18,1 [ton CO <sub>2</sub> eq/Alcance 2]	Emisión anual por consumo de energía eléctrica proveniente del Sistema Interconectado Central.
Emisiones totales de otras indirectas o Alcance 3	31,9 [ton CO <sub>2</sub> eq/Alcance 3]	Sumatoria de las emisiones totales de cada fuente de emisión indirecta considerada en este alcance.
Huella de Carbono Total 2013	54,2 [ton CO <sub>2</sub> eq]	Sumatoria de los tres alcances que conforman la huella de carbono total.

Tabla N°16: Indicadores de sustentabilidad 2013.

Nombre de indicador	Indicador	Descripción
Emisiones totales por funcionario	2,4 [ton CO <sub>2</sub> eq/funcionario]	Sumatoria de las emisiones totales del alcance 1, 2 y 3 dividido por el número total de funcionarios del año base.
Emisiones promedio anual del transporte por funcionario	568,7 [kg CO <sub>2</sub> eq/funcionario]	Sumatoria de las emisiones anuales por transporte de funcionarios dividido por el número total de funcionarios del año base.
Emisiones anuales por consumo de energía eléctrica por m <sup>2</sup>	37,7 [kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup> ]	Emisiones del alcance 2 dividido por los 480 m <sup>2</sup> de la oficina de la JAC.
Consumo anual de electricidad por m <sup>2</sup>	96,4 [kWh/m <sup>2</sup> año]	Consumo eléctrico anual de la oficina por m <sup>2</sup> .
Emisiones por reciclaje de papel por funcionario	0,2 [kg CO <sub>2</sub> eq/funcionario]	Emisiones del transporte del papel reciclado dividido por el total de funcionarios del año base.
Emisiones por generación de residuos por funcionario	1,1 [kg CO <sub>2</sub> eq/funcionario]	Sumatoria de las emisiones del transporte y descomposición de los residuos del año dividido por el total de funcionarios del 2013.

## 6.5 Indicadores de comparación

Para una correcta gestión y reducción de los indicadores de sustentabilidad asociados a carbono, es necesario que las personas de la organización puedan comprender la magnitud de los impactos ambientales de sus actividades. Esta sensibilización se puede lograr a través de la comparación de estos indicadores, expresados en unidades intangibles como el CO<sub>2</sub>, con unidades de medida más cercanas, que permitan tomar conciencia y familiarizarse con los resultados obtenidos del estudio.

### 6.5.1 Comparación con árboles

La cantidad de carbono que un árbol puede capturar durante su vida dependerá de distintos factores; como las condiciones climáticas, de suelo y las características propias de la especie. En términos generales, de acuerdo a los estudios de un proyecto de reducción de carbono por reforestación con árboles nativos en la Patagonia chilena<sup>29</sup>, se necesitan dos árboles para capturar una tonelada de CO<sub>2</sub>.

A continuación se seleccionarán aquellos indicadores con una emisión superior a media tonelada de carbono para compararlos con capturas forestales:

<sup>29</sup> Proyecto Patagonia Sur <http://patagoniasur.com/subpage.php?sid=77&l=s> (Revisión 01-12-2014)

Tabla N°17: Indicadores de comparación, en base a árboles, para emisiones sobre 0,5 toneladas de CO<sub>2</sub>eq.

Indicador de emisión	ton CO <sub>2</sub> eq	Indicador de comparación
Emisiones totales por funcionario	2,4	5 árboles para capturar la emisión
Emisiones totales directas o Alcance 1	4,2	8 árboles para capturar la emisión
Emisiones totales indirectas o Alcance 2	18,1	36 árboles para capturar la emisión
Emisiones totales de otras indirectas o Alcance 3	31,9	64 árboles para capturar la emisión
Emisiones promedio anual del transporte por funcionario	0,5	1 árbol para capturar la emisión
Emisiones anuales por consumo de energía eléctrica por m <sup>2</sup>	37,7	75 árboles para capturar la emisión
Emisiones por generación de residuos por funcionario	1,1	2 árboles para capturar la emisión

Cabe señalar que la plantación directa de los árboles necesarios para capturar el carbono emitido no implica neutralización de emisiones, ya que esta actividad necesariamente debe realizarse a través de bonos de carbono, que certifiquen el proyecto forestal y que además aseguren la sobrevivencia de los árboles para realizar su función.

### 6.5.2 Comparación con consumos de energía eléctrica eficientes

El consumo anual de electricidad por metro cuadrado de la JAC corresponde a 96,4<sup>30</sup> kWh/m<sup>2</sup>. Según información de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética<sup>31</sup>, valores del orden de 75 kWh/m<sup>2</sup> al año se consideran energéticamente eficientes para oficinas, mientras que 110 kWh/m<sup>2</sup> al año, correspondería a valores normales de consumo sin medidas de eficiencia energética.

Tabla N°18: Indicadores de comparación para el consumo de electricidad anual por m<sup>2</sup>.

Indicador de consumo	Indicador de comparación
96,4 kWh/m <sup>2</sup> al año (Electricidad por m <sup>2</sup> )	75 kWh/m <sup>2</sup> al año (consumo eficiente)
	110 kWh/m <sup>2</sup> al año (consumo normal)

Para lograr que el actual indicador de consumo eléctrico se acerque al indicador de comparación más eficiente, sería necesario reducir del total anual de la oficina 10,272 kWh, lo que es equivalente al consumo actual de dos meses en invierno.

<sup>30</sup> Indicador calculado en base al consumo total anual de electricidad dividido por los 480 m<sup>2</sup> de la oficina.

<sup>31</sup> Módulo 3: Identificación de indicadores para la eficiencia energética, Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Rodrigo Balderrama, 2012. [www.gestorenergetico.cl/download/file/fid/184](http://www.gestorenergetico.cl/download/file/fid/184)  
(Revisión 01-12-2014)



### 6.5.3 Comparación con indicadores globales

De acuerdo a información del Banco Mundial<sup>32</sup>, durante el 2010 Chile tuvo una emisión per cápita anual de 4,2 ton de CO<sub>2</sub>; mientras que Argentina 4,5, Brasil 2,2, México 3,8, Portugal 5,0 y Estados Unidos 17,6.

Para comprender la magnitud de la emisión total de la Secretaría JAC, que durante el 2013 correspondió a 54,2 toneladas de carbono, la siguiente tabla presenta una equivalencia en habitantes de los países anteriormente mencionados.

Tabla N°19: Indicadores de comparación, en base a emisiones per cápita, para huella de carbono total 2013.

Indicador de emisión	Indicador de comparación
54,2 ton CO <sub>2</sub> eq (Huella de Carbono Total 2013)	Emisión de 3 habitantes de Estados Unidos en un año.
	Emisión de 11 habitantes de Portugal en un año.
	Emisión de 12 habitantes de Argentina en un año.
	Emisión de 13 habitantes de Chile en un año.
	Emisión de 14 habitantes de México en un año.
	Emisión de 25 habitantes de Brasil en un año.

<sup>32</sup> Tablas de indicadores del desarrollo mundial (WDI) disponible en: <http://wdi.worldbank.org/table/3.8>  
(Revisión 01-12-2014)

## 7 PLAN DE REDUCCIÓN

El plan de reducción corresponde a una serie de medidas a implementar que el consultor propone a la contraparte técnica, en base a los resultados obtenidos del cálculo de la huella de carbono de la Secretaría JAC.

Estas medidas, por fuentes de emisión relevantes, son las siguientes:

### 7.1 Consumo eléctrico

De acuerdo a los resultados, el consumo eléctrico es responsable del 33% de las emisiones totales, y si bien es una emisión indirecta, existen formas de reducir su consumo:

- a) El inventario de luminarias y equipos electrónicos demostró que del total de lámparas o ampollas que actualmente existen en la oficina de la JAC, sólo el 37% corresponden a luminarias de bajo consumo energético, principalmente fluorescentes compactos, que ahorran cerca del 80% de energía respecto a otro tipo de ampollas con el mismo flujo luminoso.

El 63% restante, está compuesto por luminarias incandescentes, dicróicas y principalmente fluorescentes de mercurio, que van desde 36 a 75 watts de potencia, que podrían ser reemplazadas por otras de mayor ahorro energético, disminuyendo el consumo eléctrico.

Sólo el recambio de luminarias, que componen el 63% no eficiente, podría significar una reducción de energía igual a 3.109<sup>33</sup> kWh al año, lo que es equivalente a 1,2 tonCO<sub>2</sub>eq.

- b) La oficina cuenta con 29 computadores de escritorio, que tienen la desventaja de estar enchufados todo el tiempo para su funcionamiento. Las únicas medidas de ahorro en estos equipos es la configuración de apagar la pantalla después de un tiempo de inactividad, que el 100% lo utiliza, y desenchufar estos equipos una vez terminada la jornada laboral, que sólo el 31% de los funcionarios lo realiza siempre o casi siempre, de acuerdo a los resultados de la encuesta N°2.

Una alternativa de reducción, a largo plazo y de acuerdo a las necesidades de los funcionarios, sería que una vez terminada la vida útil de estos equipos, sean reemplazados por computadores portátiles, que son energéticamente más eficientes que los de escritorio, 85% menos de potencia, y no necesitan estar enchufados todo el tiempo para su funcionamiento.

- c) Respecto a los hábitos de ahorro energético entre los funcionarios, una importante medida que depende directamente de ellos, es fomentar ciertas conductas tales como: desenchufar los aparatos electrónicos al término de la jornada, la encuesta aplicada demostró que sólo el 24% desenchufa siempre sus aparatos electrónicos, mientras que el 62% nunca lo realiza; además, apagar las luces de una sala o de una oficina cuando estas quedan vacías, que si bien el 48,3% de los funcionarios tiene la costumbre de hacerlo, existe un porcentaje de personas que no lo hace o

<sup>33</sup> Valor calculado en base a la potencia óptima de las luminarias que componen el 63% de las actuales no eficientes.

no siempre lo hace y un cambio de hábito podría ayudar a la reducción del consumo eléctrico de la institución.

En términos concretos, si al término de la jornada laboral los funcionarios desenchufaran el total de computadores existentes, la oficina ahorraría 895<sup>34</sup> kWh de energía eléctrica al año, equivalente a 0,35 tonCO<sub>2</sub>eq.

## 7.2 Vuelos internacionales

Si bien esta fuente de emisión representa el 32% de la huella de carbono total, son inviabilizables las medidas de reducción directa que se puedan aplicar, como disminuir la cantidad de viajes anuales, ya que esta actividad responde a necesidades de la institución. Sin embargo, la compensación de emisiones a través de la compra de bonos de carbono, podría ser una alternativa de medida indirecta de reducción siempre y cuando las glosas presupuestarias de la Secretaría JAC lo permitieran.

Como antecedente, en el mercado existen bonos de carbono con precios que fluctúan entre los 5 a 20 dólares por tonelada de carbono compensada, dependiendo de las características del proyecto de reducción que los genera. Normalmente, proyectos de reforestación certificados o de innovación tecnológica tienden a ser más costosos que otros como parques eólicos o recuperación de metano desde rellenos sanitarios.

En Chile existen empresas, o *retailers*, que comercializan bonos de carbono de distintos países, precios y características. Entre ellas se puede mencionar: Bolsa climática de Santiago (SCX), The CarbonNeutral Company y Patagonia Sur.

## 7.3 Transporte de trabajadores

Esta fuente de emisión corresponde al 24% de la huella de carbono total. Sin embargo, al igual que el caso anterior, medidas directas de reducción como fomentar el uso del transporte público, no aportarían a una reducción real ya que el 74% de los funcionarios utilizó este medio transporte durante el 2013 y sólo el 22% vehículo particular.

Por otra parte, los resultados muestran que el 17% de los trabajadores, cuatro personas, superan la tonelada de carbono anual como emisión por su transporte, que responde al consumo de combustible en vehículo particular y distancia recorrida en autobús.

Con los antecedentes antes mencionados, la medida de reducción recomendada para esta fuente de emisión, tal como los vuelos internacionales, es la compensación de emisiones con bonos de carbono, o a través de proyectos forestales, dado que para capturar el indicador promedio anual de esta fuente de emisión se necesitaría un árbol por funcionario.

## 7.4 Uso de taxi

Si bien esta fuente de emisión no tiene una participación significativa en la huella de carbono total del 2013, la magnitud del valor puede variar en el futuro dependiendo de la demanda del servicio por parte de los funcionarios.

---

<sup>34</sup> Valor calculado en base a la potencia "stand by", igual a 5 W, de los 29 computadores que la oficina cuenta en el año 2014.

Una medida directa para reducir estas emisiones es la selección de un proveedor alineado con las estrategias de reducción de emisiones. En este sentido, existe una empresa de taxis en Santiago que calcula la huella de carbono de sus vehículos y neutraliza sus emisiones de carbono, de esta manera, permite que sus clientes tengan una emisión igual a cero por esta fuente de emisión.

## **8 TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS Y ADMINISTRACIÓN DE HERRAMIENTA DE CÁLCULO**

El taller de difusión de resultados a los funcionarios de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil corresponde a la presentación de las actividades desarrolladas durante el estudio, los resultados de emisiones del año base, el impacto de estas en el medio ambiente a través de los indicadores de sustentabilidad y el plan de reducción.

Por su parte, el taller de administración de la herramienta de cálculo, corresponde a una capacitación técnica enfocada en el uso de la herramienta de cálculo a las personas que tendrán directa relación con la actualización de las emisiones de la institución.

### **8.1 Contenidos taller de difusión de resultados**

#### **a) Estudio Huella de Carbono JAC**

- Fuentes de emisión por alcance 1,2 y 3
- Descripción del plan de trabajo y actividades realizadas.
- Resultados del año base 2013 por alcance y fuentes de emisión.
- Resultados del transporte de funcionarios del año 2013.
- Plan de reducción de emisiones.
- Indicadores de sustentabilidad y de comparación.
- Conclusiones

### **8.2 Contenidos taller de administración de la herramienta de cálculo**

- Fuentes de emisión por alcance.
- Set de factores de emisión para el cálculo de la huella de carbono de la Secretaría JAC.
- Uso de la herramienta de cálculo y sistemas de registro.

## 9 CONCLUSIONES

A continuación se exponen las principales conclusiones del "Estudio de medición de huella de carbono de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil":

- a) La huella de carbono del año base 2013 de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil corresponde a 54,2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. De este total, el alcance 3 corresponde al 59% de las emisiones del año, de las cuales la institución no tiene un control directo, seguido por el alcance 2 con un 33% y finalmente el alcance 1 con un 8% de participación.
- b) El transporte de funcionarios 2013 es una fuente de emisión relevante en el alcance 3, con una participación del 41% de esta categoría. Del total de personas que componen esta emisión, el 78,3% utilizó Metro para movilizarse desde y hasta sus domicilios, lo que significa que la mayoría de los funcionarios se transporta en locomoción colectiva con baja carga de emisiones.
- c) Respecto a los indicadores obtenidos de los resultados de la huella de carbono 2013, las emisiones promedio del transporte por funcionario al año corresponde a 0,57 tonCO<sub>2</sub>eq, que equivale al 13% de la emisión total anual de un habitante en Chile.
- d) Los indicadores de comparación permiten comprender la magnitud de los impactos ambientales expresados en carbono de los distintos indicadores de sustentabilidad. En esta línea, la huella de carbono total, que corresponde a 54,2 tonCO<sub>2</sub>eq, es equivalente a la emisión anual de trece personas en Chile o a la de tres en Estados Unidos, según datos del Banco Mundial.
- e) Respecto a indicadores de comparación forestal, se necesitarían 108 árboles para capturar las toneladas de carbono emitidas por la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil durante el 2013.
- f) En base a la emisión promedio por funcionario, producida por el transporte anual desde sus hogares hasta el lugar de trabajo, se necesitaría un árbol por cada uno de ellos para capturar el carbono emitido.
- g) El consumo eléctrico por metro cuadrado de la Secretaría JAC corresponde a 96,4 kWh. De acuerdo a información de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética, un consumo eficiente en oficinas correspondería a 75 kWh/m<sup>2</sup>, lo que significa que para lograr ese indicador sería necesario reducir 10.272 kWh de electricidad al año, lo que es equivalente al consumo actual de dos meses en invierno o al consumo del total de luminarias por 221 días.
- h) El plan de reducción propuesto para el consumo eléctrico, basado en el inventario de luminarias y equipos electrónicos y en la encuesta de hábitos en el uso de la energía, plantea aumentar el porcentaje de luminarias de bajo consumo energético, mediante el recambio de luminarias más eficientes, lo que implicaría un ahorro de 3.109 kWh al año, equivalente al 30% de la reducción de energía necesaria para llegar a un consumo eficiente de electricidad.
- i) Como medida alternativa de reducción, se propone reemplazar, en la medida de lo posible y de acuerdo a las necesidades de los funcionarios, los 29 computadores

de escritorio que la oficina cuenta por portátiles que ahorran cerca del 80% de la energía.

- j) Fomentar entre los funcionarios ciertos hábitos de eficiencia energética como desenchufar los aparatos electrónicos al terminar la jornada o apagar las luces de una oficina cuando esta quede desocupada, puede significar un ahorro importante de energía. Sólo por desenchufar el total de computadores existentes, la oficina ahorraría 895 kWh de energía eléctrica al año, lo que equivale al funcionamiento de los 29 computadores durante 11 días.
- k) El plan de reducción para vuelos internacionales, está enfocado en las reducciones indirectas, es decir, a través de la compensación con bonos de carbono, dado que esta actividad responde a necesidades de la institución y no habría otra medida para poder reducirla. Aplicar esta medida de mitigación, significaría neutralizar el 32% de la huella de carbono 2013.
- l) El plan de reducción de transporte de funcionarios, está enfocado en reducciones indirectas, dado que un alto porcentaje ya utiliza transporte público para movilizarse. La compensación de emisiones con bonos de carbono, o la adquisición de un árbol por funcionario bajo un proyecto certificado, podrían corresponder a medidas aplicables para reducir el impacto de esta fuente de emisión, que en términos porcentuales, significaría un 24% menos de la huella de carbono total.
- m) El plan de reducción de uso de taxis, otra fuente importante del alcance 3, plantea la posibilidad de seleccionar una empresa proveedora del servicio que compense sus emisiones y que los viajes que se realicen en sus vehículos sean cero emisión. Este tipo de empresa ya existe en el país.
- n) La herramienta de cálculo, que corresponde a los sistemas de registro vinculados al set de factores de emisión seleccionados para automatizar los futuros cálculos de huella de carbono institucional, permitirá la continuidad de este estudio para gestionar los indicadores elaborados y mejorar el desempeño ambiental de la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil.
- o) El estudio de la huella de carbono 2013 impulsado por la Secretaría General de la Junta de Aeronáutica Civil, se suma a los inventarios de emisiones de carbono desarrollados por otros organismos públicos, como el Ministerio de Relaciones Exteriores<sup>35</sup> y el Ministerio del Medio Ambiente<sup>36</sup>, entre otros.

<sup>35</sup> Discurso del Subsecretario Fernando Schmidt: Huella de Carbono 2012. Disponible en sitio web: <http://www.minrel.gob.cl/minrel/site/artic/20120909/pags/20120909171126.html> (Revisión 29-12-2014)

<sup>36</sup> Huella de carbono del Ministerio del Medio Ambiente 2009, 2010 y 2011. Disponible en sitio web: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-54746.html> (Revisión 29-12-2014)

## 10 ANEXOS

### 10.1 Anexo N°1: Encuestas de transporte trabajadores 2013 y 2014

#### Encuesta n°1: Transporte de Trabajadores 2013

Esta encuesta busca conocer todos los medios transportes que utilizas diariamente, en un día hábil normal, para llegar a las oficinas de la Junta de Aeronáutica Civil, con el fin de incorporar esta información en el cálculo de su Huella de Carbono.

##### Instrucciones de llenado:

- Completar esta encuesta con información del 2013. Para lograrlo, recuerda como lo hacías el año pasado, considerando el domicilio que tenías en ese momento.
- Si tuviste más de un domicilio durante el 2013, por favor completa una de estas encuestas (archivo) por cada dirección de residencia.
- Recuerda reportar la información de un día hábil normal, es decir, las opciones de movilización que utilizas habitualmente para llegar al trabajo, por lo menos cuatro veces a la semana.
- Completa con todas las combinaciones de medios de transporte posible que utilizaste el 2013 para desplazarte a tu lugar de trabajo, sea esto Automóvil, Metro y/o Autobús (micro).
- Una vez que hayas terminado la encuesta, por favor guarda la información y envíala al correo electrónico [jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com). Cualquier duda que tengas, también puedes escribir tu consulta a la misma dirección de correo.

Nombre	
Comuna de residencia en 2013	
¿Por cuánto tiempo fue su domicilio la dirección de origen que considera para completar esta encuesta?	

##### 1. Transporte en Vehículo Particular

a) ¿Utilizas este medio de transporte? Si tu respuesta es No, avanza al punto n°2:

☒ Si ☐ No

b) ¿Viajas con más personas durante este trayecto?

☒ Si ☐ No

c) Si tu respuesta anterior fue Si, responde en el cuadro cuantas personas viajan en el vehículo, incluyéndote:

**(Por favor, considera como acompañantes en el vehículo a las personas que permanezcan más del 50% del tiempo del trayecto)**

Número de personas en el vehículo.

d) ¿Cuál de estos tipos de vehículos utilizas? Selecciona uno de estos:

- ☒ Auto    ☐ SUV    ☐ Jeep    ☐ Camioneta    ☐ Motocicleta
- e) ¿Qué tipo de combustible utiliza tu vehículo?
- ☒ Gasolina    ☐ Petróleo    ☐ Híbrido    ☐ Gas Licuado de Petróleo
- ☐ Gas Natural Vehicular
- f) ¿A cuánto corresponde tu consumo mensual de combustible? Reporta sólo el gasto para ir a trabajar en una de estas dos opciones:
- Litros de Combustible Mensual para ir a trabajar.
- Pesos Chilenos en Combustible Mensual para ir a trabajar.

## 2. Transporte Público

- a) ¿Utilizas este medio de transporte? Si tu respuesta es No, avanza al punto n°3:

☒ Si    ☐ No

En adelante, completa todas las alternativas de transporte público que necesites y que utilices para llegar a tu lugar de trabajo:

### b) Metro

- i. Escribe la estación de origen y destino de tu trayecto:

Estación de Origen

Estación de Destino

- ii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

☒ Para Ir y Volver    ☐ Sólo una vez al día

### c) Autobús (Micro)

- i. ¿Cuántos Kilómetros recorres desde tu hogar hasta el paradero de destino? Para responder esto, por favor entra a la página [www.transantiago.cl](http://www.transantiago.cl) y en la sección "Planifica tu viaje" completa con la dirección de origen y destino de tu trayecto, una vez que el sistema te entregue la ruta, fíjate en los kilómetros del recorrido y escríbelo en el siguiente cuadro:

Kilómetros recorridos en Autobús (micro)

- ii. Si por alguna razón no lograste calcular los kilómetros recorridos en autobús, por favor en el siguiente cuadro describe tu ruta en este medio de transporte, mencionando esquina de origen y esquina, paradero o estación de metro de destino:



iii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

- ☒ Para Ir y Volver ☐ Sólo una vez al día

d) Taxi/Colectivo

i. ¿Cuántos Kilómetros recorres desde tu hogar hasta el paradero de destino? Para responder esto, por favor entra a la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com) y en la sección "Como llegar" completa con el punto de origen y destino de tu trayecto. Marca la opción "En coche" y una vez que el sistema te entregue la ruta, fíjate en los kilómetros del recorrido y escríbelo en el siguiente cuadro:

Kilómetros recorridos en Taxi/Colectivo.

ii. Si por alguna razón no lograste calcular los kilómetros recorridos en taxi/colectivo, por favor en el siguiente cuadro describe tu ruta en este medio de transporte, mencionando esquina de origen y esquina, paradero o estación de metro de destino:

iii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

- ☒ Para Ir y Volver ☐ Sólo una vez al día

3. Otros Medios de Transporte

a) Bicicleta

i. ¿Utilizas este medio de transporte?

- ☒ Si ☐ No

ii. ¿Cuántos kilómetros recorres en tu bicicleta? Puedes utilizar la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

Kilómetros recorridos en bicicleta.

b) Caminando

i. ¿Vas a pie a tu trabajo?

- ☒ Si ☐ No

ii. ¿Cuántos kilómetros recorres caminando? Puedes utilizar la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

Kilómetros recorridos a pie.

¡Gracias por tu colaboración! No olvides enviar tu encuesta al correo

[jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com)

## Encuesta n°1: Transporte de Trabajadores 2014

Esta encuesta busca conocer todos los medios transportes que utilizas diariamente, en un día hábil normal, para llegar a las oficinas de la Junta de Aeronáutica Civil, con el fin de incorporar esta información en el cálculo de su Huella de Carbono.

### Instrucciones de llenado:

- Completar esta encuesta con información del 2014.
- Si has tenido más de un domicilio durante este año, por favor completa una de estas encuestas (archivo) por cada dirección de residencia.
- Recuerda reportar la información de un día hábil normal, es decir, las opciones de movilización que utilizas habitualmente para llegar al trabajo, por lo menos cuatro veces a la semana.
- Completa con todas las combinaciones de medios de transporte posible que utilizas este año para desplazarte a tu lugar de trabajo, sea esto Automóvil, Metro y/o Autobús (micro).
- Una vez que hayas terminado la encuesta, por favor guarda la información y envíala al correo electrónico [jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com) . Cualquier duda que tengas, también puedes escribir tu consulta a la misma dirección de correo.

Nombre	
Comuna de residencia actual	
¿Por cuánto tiempo ha sido o fue su domicilio la dirección de origen que considera para completar esta encuesta?	

### 1. Transporte en Vehículo Particular

a) ¿Utilizas este medio de transporte? Si tu respuesta es No, avanza al punto n°2:

☒ Si ☐ No

b) ¿Viajas con más personas durante este trayecto?

☒ Si ☐ No

c) Si tu respuesta anterior fue Si, responde en el cuadro cuantas personas viajan en el vehículo, incluyéndote:

**(Por favor, considera como acompañantes en el vehículo a las personas que permanezcan más del 50% del tiempo del trayecto)**

Número de personas en el vehículo.

d) ¿Cuál de estos tipos de vehículos utilizas? Selecciona uno de estos:

☒ Auto ☐ SUV ☐ Jeep ☐ Camioneta ☐ Motocicleta

e) ¿Qué tipo de combustible utiliza tu vehículo?

- ☒ Gasolina ☐ Petróleo ☐ Híbrido ☐ Gas Licuado de Petróleo  
☐ Gas Natural Vehicular

f) ¿A cuánto corresponde tu consumo mensual de combustible? Reporta sólo el gasto para ir a trabajar en una de estas dos opciones:

Litros de Combustible Mensual para ir a trabajar.

Pesos Chilenos en Combustible Mensual para ir a trabajar.

## 2. Transporte Público

a) ¿Utilizas este medio de transporte? Si tu respuesta es No, avanza al punto n°3:

- ☒ Si ☐ No

En adelante, completa todas las alternativas de transporte público que necesites y que utilices para llegar a tu lugar de trabajo:

b) Metro

i. Escribe la estación de origen y destino de tu trayecto:

Estación de Origen

Estación de Destino

ii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

- ☒ Para Ir y Volver ☐ Sólo una vez al día

c) Autobús (Micro)

i. ¿Cuántos Kilómetros recorres desde tu hogar hasta el paradero de destino? Para responder esto, por favor entra a la página [www.transantiago.cl](http://www.transantiago.cl) y en la sección "Planifica tu viaje" completa con la dirección de origen y destino de tu trayecto, una vez que el sistema te entregue la ruta, fíjate en los kilómetros del recorrido y escríbelo en el siguiente cuadro:

Kilómetros recorridos en Autobús (micro)

ii. Si por alguna razón no lograste calcular los kilómetros recorridos en autobús, por favor en el siguiente cuadro describe tu ruta en este medio de transporte, mencionando esquina de origen y esquina, paradero o estación de metro de destino:

--

iii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

☒ Para Ir y Volver ☐ Sólo una vez al día

d) Taxi/Colectivo

i. ¿Cuántos Kilómetros recorres desde tu hogar hasta el paradero de destino? Para responder esto, por favor entra a la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com) y en la sección "Como llegar" completa con el punto de origen y destino de tu trayecto. Marca la opción "En coche" y una vez que el sistema te entregue la ruta, fíjate en los kilómetros del recorrido y escríbelo en el siguiente cuadro:

Kilómetros recorridos en Taxi/Colectivo.

ii. Si por alguna razón no lograste calcular los kilómetros recorridos en taxi/colectivo, por favor en el siguiente cuadro describe tu ruta en este medio de transporte, mencionando esquina de origen y esquina, paradero o estación de metro de destino:

iii. ¿Este viaje lo realizas para Ir y Volver de tu trabajo o sólo una vez al día?

☒ Para Ir y Volver ☐ Sólo una vez al día

3. Otros Medios de Transporte

a) Bicicleta

i. ¿Utilizas este medio de transporte?

☒ Si ☐ No

ii. ¿Cuántos kilómetros recorres en tu bicicleta? Puedes utilizar la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

Kilómetros recorridos en bicicleta.

b) Caminando

i. ¿Vas a pie a tu trabajo?

☒ Si ☐ No

ii. ¿Cuántos kilómetros recorres caminando? Puedes utilizar la página [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

Kilómetros recorridos a pie.

¡Gracias por tu colaboración! No olvides enviar tu encuesta al correo  
[jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com)

## 10.2 Anexo N°2: Encuestas hábitos uso de energía 2013 y 2014

### Encuesta n°2: Uso de Energía y prácticas medioambientales en la oficina 2013

Esta encuesta busca conocer tus hábitos en cuanto al uso de energía y que prácticas medioambientales realizas diariamente en tu lugar de trabajo, la Junta de Aeronáutica Civil, con el fin de incorporar esta información en los indicadores de desempeño ambiental que ayuden a definir una estrategia de reducción de emisiones en el marco del estudio de medición de huella de carbono que se está desarrollando estos días.

#### Instrucciones de llenado:

- Por favor, completa esta encuesta con la mayor sinceridad posible para recoger información certera y así cumplir con los objetivos de este estudio.
- Contesta esta encuesta con tus hábitos de uso de energía en la oficina, no de tu hogar.
- Completa esta encuesta con información del 2013, para esto recuerda cómo eran tus hábitos durante ese año.
- Algunas de estas preguntas requieren de tu respuesta en una escala de 1 a 5, donde cada número significa:

1	2	3	4	5
Nunca (0%)	Muy pocas veces. (<50%)	La mitad de las veces lo realiza. (50%)	La mayoría de las veces pero no siempre. (>50%)	Siempre (100%)

- Una vez que hayas terminado la encuesta, por favor guarda la información y envíala al correo electrónico [jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com) . Cualquier duda que tengas, también puedes escribir tu consulta a la misma dirección de correo.

#### A. Uso de Energía:

1. ¿Cuántas horas en promedio trabajas diariamente en la oficina de la Junta de Aeronáutica Civil?

2. ¿Dejas las luces encendidas cuando sales de una sala y esta queda vacía?

☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5

3. ¿Utilizas la configuración de ahorro de energía de tu computador de las "opciones de energía" del Panel de Control de Windows?

☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5

4. ¿Mantienes el computador encendido durante largos periodos de tiempo (más de 30 minutos) sin utilizarlos?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

5. ¿Mantienes el computador portátil enchufado aunque la batería de este tenga carga?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

6. ¿Desenchufas los aparatos electrónicos (computador, pantalla, cargador de celular, calefactor y/o hervidor de agua) cuando no los utilizas y al terminar la jornada laboral?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

7. ¿Ve a su alcance sistemas de iluminación de bajo consumo?

☒ Si                      ☐ No

#### B. Reciclaje:

1. ¿Imprimes a doble cara tus documentos?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

2. ¿Imprimes en blanco y negro tus documentos?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

3. ¿Separas el papel impreso que ya no utilizas para reciclaje?

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

4. ¿Separas para reciclaje algún otro residuo en la oficina? (Por ejemplo: Pilas, Botellas de Vidrio, Latas, Plásticos y/o Cartuchos de tinta)

☒ 1                      ☐ 2                      ☐ 3                      ☐ 4                      ☐ 5

En el caso que si recicles algún otro residuo, por favor indica en el recuadro cuál de ellos separas para reciclaje.

#### C. Calefacción y Climatización:

1. ¿Sabes a qué temperatura se programa la calefacción en invierno?

☒ Si                      ☐ No

Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.

2. ¿Sabes a qué temperatura se programa el aire acondicionado en verano?

- ☒ Si ☐ No

Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.

3. ¿Dejas abiertas puertas y ventanas con la calefacción funcionando?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. ¿Dejas abiertas puertas y ventanas con el aire acondicionado funcionando?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

5. ¿Utilizas algún calefactor individual durante el invierno?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

#### D. Planes Institucionales:

1. ¿Te parece bien que la Junta de Aeronáutica Civil plantee la posibilidad de implementar campañas informativas entre los trabajadores para reducir el consumo energético de la oficina?

- ☒ Si ☐ No

2. ¿Se fomenta entre los trabajadores (por escrito o verbalmente) a usar la energía de forma responsable?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

3. ¿Estarías dispuesto(a) a cambiar tus hábitos de consumo para reducir el gasto de energía en tu lugar de trabajo?

- ☒ Si ☐ No

¡Gracias por tu colaboración! No olvides enviar tu encuesta al correo  
[jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com)

## Encuesta n°2: Uso de Energía y prácticas medioambientales en la oficina 2014

Esta encuesta busca conocer tus hábitos en cuanto al uso de energía y que prácticas medioambientales realizas diariamente en tu lugar de trabajo, la Junta de Aeronáutica Civil, con el fin de incorporar esta información en los indicadores de desempeño ambiental que ayuden a definir una estrategia de reducción de emisiones en el marco del estudio de medición de huella de carbono que se está desarrollando estos días.

### Instrucciones de llenado:

- Por favor, completa esta encuesta con la mayor sinceridad posible para recoger información certera y así cumplir con los objetivos de este estudio.
- Contesta esta encuesta con tus hábitos de uso de energía en la oficina, no de tu hogar.
- Completa esta encuesta con información del 2014, para esto considera tus hábitos actuales.
- Algunas de estas preguntas requieren de tu respuesta en una escala de 1 a 5, donde cada número significa:

1	2	3	4	5
Nunca (0%)	Muy pocas veces. (<50%)	La mitad de las veces lo realiza. (50%)	La mayoría de las veces pero no siempre. (>50%)	Siempre (100%)

- Una vez que hayas terminado la encuesta, por favor guarda la información y envíala al correo electrónico [jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com). Cualquier duda que tengas, también puedes escribir tu consulta a la misma dirección de correo.

### A. Uso de Energía:

1. ¿Cuántas horas en promedio trabajas diariamente en la oficina de la Junta de Aeronáutica Civil?

2. ¿Dejas las luces encendidas cuando sales de una sala y esta queda vacía?

☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5

3. ¿Utilizas la configuración de ahorro de energía de tu computador de las "opciones de energía" del Panel de Control de Windows?

☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5

4. ¿Mantienes el computador encendido durante largos periodos de tiempo (más de 30 minutos) sin utilizarlos?

☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5



5. ¿Mantienes el computador portátil enchufado aunque la batería de este tenga carga?
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5
6. ¿Desenchufas los aparatos electrónicos (computador, pantalla, cargador de celular, calefactor y/o hervidor de agua) cuando no los utilizas y al terminar la jornada laboral?
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5
7. ¿Ve a su alcance sistemas de iluminación de bajo consumo?
- ☒ Si      ☐ No

#### B. Reciclaje:

1. ¿Imprimes a doble cara tus documentos?
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5
2. ¿Imprimes en blanco y negro tus documentos?
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5
3. ¿Separas el papel impreso que ya no utilizas para reciclaje?
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5
4. ¿Separas para reciclaje algún otro residuo en la oficina? (Por ejemplo: Pilas, Botellas de Vidrio, Latas, Plásticos y/o Cartuchos de tinta)
- ☒ 1      ☐ 2      ☐ 3      ☐ 4      ☐ 5

En el caso que si recicles algún otro residuo, por favor indica en el recuadro cuál de ellos separas para reciclaje.

#### C. Calefacción y Climatización:

1. ¿Sabes a qué temperatura se programa la calefacción en invierno?
- ☒ Si      ☐ No

Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.

2. ¿Sabes a qué temperatura se programa el aire acondicionado en verano?

- ☒ Si ☐ No

Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.

3. ¿Dejas abiertas puertas y ventanas con la calefacción funcionando?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. ¿Dejas abiertas puertas y ventanas con el aire acondicionado funcionando?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

5. ¿Utilizas algún calefactor individual durante el invierno?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

#### D. Planes Institucionales:

1. ¿Te parece bien que la Junta de Aeronáutica Civil plantee la posibilidad de implementar campañas informativas entre los trabajadores para reducir el consumo energético de la oficina?

- ☒ Si ☐ No

2. ¿Se fomenta entre los trabajadores (por escrito o verbalmente) a usar la energía de forma responsable?

- ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

3. ¿Estarías dispuesto(a) a cambiar tus hábitos de consumo para reducir el gasto de energía en tu lugar de trabajo?

- ☒ Si ☐ No

¡Gracias por tu colaboración! No olvides enviar tu encuesta al correo  
[jaraya@trieprojects.com](mailto:jaraya@trieprojects.com)

### **10.3 Anexo N°3: Contenidos primera capacitación a trabajadores de la JAC.**

#### **a) Contexto y Definiciones**

- Efecto Invernadero
- Gases de Efecto Invernadero
- Como aumentan estos gases en la atmósfera
- Cambio Climático y sus efectos
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- Protocolo de Kioto
- Protocolo de Kioto: Prórroga
- Post Kioto: 2020

#### **b) Huella de Carbono**

- Definición
- Motivaciones para medir la huella
- Huella de Carbono como herramienta de gestión
- Metodologías de Medición: GHG Protocol y PAS2050
- GHG Protocol
- Mitigación: Reducción y Compensación
- Ejemplo 1: HC en Institución Pública
- Ejemplo 2: HC en Industria Aeronáutica
- Ejemplo 3: HC de Producto

#### **c) Estudio Huella de Carbono JAC**

- Objetivos
- Metodologías a utilizar
- Fuentes de emisión por Alcance 1,2 y 3
- Explicación Encuesta n°1: Transporte trabajadores
- Explicación Encuesta n°2: Hábitos y uso de energía en la oficina

#### **d) Generalidades en torno al estudio "Impacto de medidas de reducción en la industria aeronáutica".**

#### 10.4 Anexo N°4: Detalle del transporte de funcionarios en taxis

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Enero	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Enero	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Enero	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Enero	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Enero	Moneda 1020, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	4,5
Enero	Miguel Claro 1314, Providencia	Moneda 1020, Santiago	4,5
Enero	Moneda 1020, Santiago	San Pablo 8381, Pudahuel	10,3
Enero	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Enero	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Enero	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Enero	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Enero	José Manuel Infante 1155, Providencia	Av. El Salto 5000, Huechuraba	9,9
Enero	Moneda 1020, Santiago	Américo Vespucio 1292, Peñalolén	10,7
Enero	Av. El Salto 5000, Huechuraba	José Manuel Infante 1155, Providencia	9,9
Enero	Américo Vespucio 1292, Peñalolén	Metro San Joaquín	7,9
Marzo	Moneda 1020, Santiago	Apoquindo 5680, Las Condes	10,5
Marzo	Apoquindo 5680, Las Condes	Moneda 1020, Santiago	10,5
Marzo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Marzo	Aeropuerto AMB	Agustina/Teatinos	25,3
Abril	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Abril	Santa Magdalena 75, Providencia	Moneda 1020, Santiago	4,9
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Abril	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Abril	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Abril	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	Aeropuerto AMB	27,8
Abril	Los Misioneros 2111, Providencia	Aeropuerto AMB	28,4
Abril	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	Providencia	28,8
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Abril	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Abril	Moneda 1020, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	4,5
Abril	Miguel Claro 1314, Providencia	Moneda 1020, Santiago	4,5
Abril	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Abril	Aeropuerto AMB	José Manuel Infante 1155, Providencia	28,6
Abril	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Abril	Aeropuerto AMB	Los Misioneros 2111, Providencia	28,4
Abril	Vicente Perez Rosales, La Reina	Aeropuerto AMB	33,6
Abril	Aeropuerto AMB	El Belloto 6086, Peñalolen	41,1
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Los Misioneros 2111, Providencia	Moneda 1020, Santiago	5,2
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Vicente Perez Rosales, La Reina	Aeropuerto AMB	33,6
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	miguel claro 131	26,5
Mayo	Miguel Claro 1314, Providencia	Moneda 1020, Santiago	4,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	23 de febrero 8600, La Reina	Aeropuerto AMB	34,8
Mayo	Aeropuerto AMB	Américo Vespucio 0100, Pudahuel	14,5
Mayo	Américo Vespucio 0100, Pudahuel	23 de febrero 8600, La Reina	28,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Providencia	28,8
Mayo	23 de febrero 8600, La Reina	Aeropuerto AMB	34,8
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Mayo	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Mayo	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Junio	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Junio	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Junio	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Junio	Aeropuerto AMB	Carlos Antunez, Providencia	30,2
Julio	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Julio	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Julio	Moneda 1020, Santiago	Manuel Montt/Bilbao	4,4
Julio	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Julio	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Julio	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Julio	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Julio	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Julio	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Julio	Aeropuerto AMB	José Manuel Infante 1155, Providencia	28,6
Julio	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Julio	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Agosto	Moneda 1020, Santiago	El Alcalde 15, Las Condes	7,4
Agosto	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	Aeropuerto AMB	27,8
Agosto	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Agosto	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Septiembre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Septiembre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Septiembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Septiembre	El Belloto 6086, Peñalolen	Aeropuerto AMB	41,1
Septiembre	José Manuel Infante 2795, Ñuñoa	Ricardo Lyon/Bustos	3,7
Septiembre	Encomenderos	Santa Maria 6400, Vitacura	7
Septiembre	Encomenderos	Santa Maria 6400, Vitacura	7

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Septiembre	Santa Maria 6400, Vitacura	Metro Tobalaba	6,6
Septiembre	Santa Maria 6400, Vitacura	Metro Tobalaba	6,6
Septiembre	Moneda 1020, Santiago	Los Militares 5001, Las Condes	10,1
Septiembre	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Octubre	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	Aeropuerto AMB	27,8
Octubre	Moneda 1020, Santiago	Santa Maria 6400, Vitacura	12
Octubre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Octubre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Octubre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Octubre	Aeropuerto AMB	José Manuel Infante 1155, Providencia	28,6
Octubre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Octubre	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	Aeropuerto AMB	27,8
Octubre	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Octubre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Octubre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Octubre	Miguel Claro 1314, Providencia	Moneda 1020, Santiago	3,7
Noviembre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Noviembre	Aeropuerto AMB	José Manuel Infante 1155, Providencia	28,6
Noviembre	Moneda 1020, Santiago	Alonso de Cordova	9,3
Noviembre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Noviembre	Zenteno 959, Santiago	Moneda 1020, Santiago	3,2
Noviembre	Libertad 1270, Santiago	Aeropuerto AMB	24,4
Noviembre	Los Bravos 4000, Lo Barnechea	Pio Nono 1, Providencia	22,4
Noviembre	Sara Gajardo, Santiago	Pio Nono 1, Providencia	10,3



Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Noviembre	Zenteno 959, Santiago	Pio Nono 1, Providencia	4,1
Noviembre	El Arrayán Norte 691, Peñalolén	Moneda 1020, Santiago	12,1
Noviembre	Cumbre 19908, Pudahuel	Providencia	27,6
Noviembre	23 de febrero 8600, La Reina	Pio Nono 1, Providencia	27,7
Noviembre	José Manuel Infante 2795, Ñuñoa	Aeropuerto AMB	30,3
Noviembre	Av Libertador Bernardo O'Higgins 136, Santiago	Aeropuerto AMB	27,1
Noviembre	Av Libertador Bernardo O'Higgins 136, Santiago	Aeropuerto AMB	27,1
Noviembre	El Belloto 6086, Peñalolén	Escrivá de Balaguer 5600, Vitacura	20,9
Noviembre	23 de febrero 8600, La Reina	Escrivá de Balaguer 5600, Vitacura	7,8
Noviembre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Noviembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Noviembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Noviembre	Escrivá de Balaguer 5600, Vitacura	La Reina	7,8
Noviembre	Escrivá de Balaguer 5600, Vitacura	Moneda 1020, Santiago	13,7
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	El Arrayán Norte 6910, Peñalolén	12,4
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Diciembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5
Diciembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Diciembre	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	Aeropuerto AMB	27,8
Diciembre	José Manuel Infante 1155, Providencia	Aeropuerto AMB	28,6
Diciembre	Aeropuerto AMB	Calle Arquitecto Sullivan, Vitacura	27,8
Diciembre	Aeropuerto AMB	José Manuel Infante 1155, Providencia	28,6
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	Aeropuerto AMB	26,5

Mes	Origen	Destino	Distancia (km)
Diciembre	Aeropuerto AMB	Moneda 1020, Santiago	26,5
Diciembre	Hernando de Aguirre 1549, Providencia	Moneda 1020, Santiago	6,2
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	Presidente Riesco 5711, Las Condes	10
Diciembre	Presidente Riesco 5711, Las Condes	Moneda 1020, Santiago	10
Diciembre	Moneda 1020, Santiago	Santa Maria 6400, Vitacura	12
Diciembre	Santa Maria 6400, Vitacura	Moneda 1020, Santiago	12

## 10.5 Anexo N°5: Detalle del servicio de envío de cartas y encomiendas

Fecha	Libro de Finanzas	Sucursal Origen	Dirección Sucursal	Dirección Destino	Peso (gramos)	Distancia (Km)
10-01-2013	Enero	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Teniente Cruz 762, Lo Prado	30	9,4
25-01-2013	Enero	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Isidora Goyenechea 3365, Las Condes	40	7,8
29-01-2013	Enero	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Plaza Sotomayor 60, Valparaíso	131	124
07-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	20	4,3
13-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Aeropuerto Arturo Merino Benítez, Pudahuel	22	26,3
12-03-2013	Marzo	Tenderini	Moneda 748, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	25	3,5
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Huérfanos 1199, Santiago	30	0,29
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Fidel Oteiza 1921, Providencia	30	5,3
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Armando Cortinez 1704, Pudahuel	30	18
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vespucio Sur 80, Las Condes	30	9
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Armando Cortinez 1704, Pudahuel	30	18
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Huérfanos 1160, Santiago	30	0,29
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vespucio 901, Renca	30	15
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Carmencita 25, Las Condes	30	7,1
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Barros Borgoño 105, Providencia	30	4,4
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Andrés Bello 2687, Las Condes	30	6,4
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Santa Elena 1761, Santiago	30	5,4
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vespucio 901, Renca	30	15
15-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vespucio 901, Renca	30	15
03-04-2013	Abril	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Teniente Cruz 762, Lo Prado	114	9,4

Fecha	Libro de Finanzas	Sucursal Origen	Dirección Sucursal	Dirección Destino	Peso (gramos)	Distancia (Km)
10-04-2013	Abril	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Av Providencia 111, Providencia	30	2,6
10-04-2013	Abril	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Av Pedro Montt 2143, Valparaíso	130	119
30-05-2013	Mayo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Av Pedro Montt 2143, Valparaíso	46	119
28-05-2013	Mayo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Bosque Norte 107, Las Condes	169	7,1
28-05-2013	Mayo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Presidente Riesco 5711, Las Condes	58	10,1
17-05-2013	Mayo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Rosario Norte 100, Las Condes	20	10,4
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Alameda 1315, Santiago	20	0,4
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Alameda 1315, Santiago	30	0,4
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Osvaldo Croquevielle Cardemil 2207, Pudahuel (Armando Cortinez 1704)	30	18
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Morandé 672, Santiago	30	0,75
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	30	4,3
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	30	4,3
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vicuña Mackenna 1370, Ñuñoa	30	4,5
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Bulnes 140, Santiago	30	1,2
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	30	4,3
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Diego Aracena 1948, Lo Prado	30	6,8
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Condell 1530, Valparaíso	30	123
12-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Victoria 2832, Valparaíso	30	119
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Morandé 672, Santiago	20	0,75
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Vicuña Mackenna 1370, Ñuñoa	20	4,5
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Diego Aracena 1948, Lo Prado	50	6,8
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Condell 1530, Valparaíso	20	123

Fecha	Libro de Finanzas	Sucursal Origen	Dirección Sucursal	Dirección Destino	Peso (gramos)	Distancia (Km)
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Alameda 1315, Santiago	50	0,4
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Portales 3396, Estación Central	50	2,8
01-07-2013	Julio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Bulnes 140, Santiago	50	1,2
27-09-2013	Septiembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Ricardo Lyon 222, Providencia	144	5,7
27-09-2013	Septiembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Santa Magdalena 75, Providencia	144	5,9
09-10-2013	Noviembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Condell 1530, Valparaíso	20	123
04-11-2013	Noviembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Nueva Providencia 1363, Providencia	22	4,3
08-11-2013	Noviembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Miguel Claro 1314, Providencia	33	4,3
08-11-2013	Noviembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Pedro de Valdivia 555, Providencia	26	5,5
22-11-2013	Diciembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Condell 1530, Valparaíso	40	123

Fecha	Libro de Finanzas	Sucursal Origen	Dirección Sucursal	Dirección Destino	Peso (gramos)	Distancia hasta aeropuerto más cercano (km)	Distancia aeropuerto cercano hasta dirección destino (km)
04-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Ibáñez 355, Coyhaique	30	1360	59,3
07-03-2013	Marzo	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Camino A Coronel Km 14.5, Coronel	30	429	34,2
02-04-2013	Abril	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Aeródromo Marcel Marchant, Puerto Montt	30	916	17,9
21-06-2013	Junio	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Paseo Colon 1452, Buenos Aires, Argentina	21	1139	31
25-11-2013	Diciembre	Moneda	Moneda 1170, Santiago	Victor Belaudes 147, Lima, Perú	35	2459	14,7

## 10.6 Anexo N°6: Sistematización de información de la encuesta N°1

2013									
Nombre	Comuna Residencia	Vehículo Particular	Pasajeros/vehículo	Metro		Micro	Taxi	Bicicleta	Caminando
		Litros combustible		Origen	Destino	Kilómetros por medio de transporte			
Álvaro Lisboa	Providencia			Salvador	U. Chile				
Catherine Cabrera	Pudahuel	\$100000	2	Pajaritos	U. Chile				
Cecilia Cabada	La Florida			San José de la Estrella	U. Chile	1,7			
Cristian Olea	Peñalolén			Quilín	U. Chile				
Diego Silva	La Reina (4 meses)			Príncipe de Gales	U. Chile	2,4			
Diego Silva	Ñuñoa (8 meses)			Salvador	U. Chile	3,1			
Eduardo Alvarado	Peñalolén			Macul	U. Chile	4			
Guillermo Novoa	Providencia			Los Leones	U. Chile				
Gustavo Calfulaf	Puente Alto (3 meses)			Protectora de la infancia	U. Chile				
Gustavo Calfulaf	Puente Alto (4 meses)	25 L	2	La Cisterna	U. Chile				
Javiera Arteaga	La Reina			Príncipe de Gales	U. Chile	3,2			
Johanna Luksic	Providencia	1,8 km	2	Los Leones	U. Chile			8	
Julia Reyes	Cerro Navia			Neptuno	U. Chile	3,1			
Liliana Valenzuela	Maipú			Plaza Maipú	Plaza de Armas		13,3		
Luis Hernández	Lo Prado			San Pablo	U. Chile				
Macarena Roa	Providencia								3,5
Manuel Inda	Maipú			Plaza Maipú	Plaza de	21,6			

2013									
Nombre	Comuna Residencia	Vehículo Particular	Pasajeros/vehículo	Metro		Micro	Taxi	Bicicleta	Caminando
		Litros combustible		Origen	Destino	Kilómetros por medio de transporte			
					Armas				
Mario Ute	Curacaví	400 L	4						
Mauricio Leiva	Santiago								3
Mónica Santis	Pudahuel	\$70000	3	Plaza de Armas	Laguna Sur				
Nancy Fernández	Independencia					5,7			
Olivia Fuentes	Santiago								2
Patricia Torres	La Cisterna			Lo Ovalle	U. Chile		1		
Víctor Garrido	Estación Central			Las Rejas	U. Chile	2			
Jaime Binder	Vitacura	Vehículo Institucional							

2014									
Nombre	Comuna Residencia	Vehículo Particular	Pasajeros/vehículo	Metro		Micro	Taxi	Bicicleta	Caminando
		Litros combustible		Origen	Destino	Kilómetros por medio de transporte			
Alvaro Lisboa	Providencia			Salvador	U. Chile				
Alvaro Lisboa	Providencia			Pedro de Valdivia	U. Chile				
Cecilia Cabada	La Florida			San José de la Estrella	U. Chile	1,7			
Cristian Olea	Peñalolén			Quilín	U. Chile				
Diego Silva	Ñuñoa			Salvador	U. Chile	3,1			
Eduardo Alvarado	Peñalolén			Macul	U. Chile	4			
Felipe Valenzuela	Talagante	107 L	3						
Guillermo Novoa	Providencia			Los Leones	U. Chile				
Javiera Arteaga	La Reina	30 L	2						
Johanna Luksic	Providencia			Los Leones	U. Chile			7,6	
Juan Francisco	El Bosque			La Cisterna	Los Héroes	4,2			
Julia Reyes	Cerro Navia			Neptuno	U. Chile	3,1			
Liliana Valenzuela	Maipú			Plaza Maipú	Plaza de Armas		13,3		
Luis Hernández	Lo Prado			San Pablo	U. Chile				
Macarena Roa	Providencia					3,5			3,5
Manuel Inda	Maipú			Plaza Maipú	Plaza de Armas	21,6			
Mario Ite	Curacaví	400 L	4						
Mauricio Leiva	Santiago								3
Melissa González	Santiago								2
Mónica Santis	Pudahuel	\$85000	4	Plaza de	Laguna Sur				



2014									
Nombre	Comuna Residencia	Vehículo Particular	Pasajeros/vehículo	Metro		Micro	Taxi	Bicicleta	Caminando
		Litros combustible		Origen	Destino	Kilómetros por medio de transporte			
				Armas					
Nancy Fernández	Independencia					5,7			
Olivia Fuentes	Santiago			U católica	U. Chile		2		2
Pamela Barros	Providencia			Los Leones	U. Chile				
Patricia Torres	La Cisterna			Lo Ovalle	U. Chile		1		
Sebastián Flores	Las Condes			Los Dominicos	U. Chile				
Víctor Garrido	Estación Central			Las Rejas	U. Chile	2			
Walter Pacheco	Maipú			Del Sol	Plaza de Armas	1,1			
Walter Pacheco	Santiago								3
Jaime Binder	Vitacura	Vehículo institucional							

## 10.7 Anexo N°7: Sistematización de información de la encuesta N°2

Preguntas	Porcentajes de respuesta							
	Siempre	Casi Siempre	Mitad del tiempo	Casi nunca	Nunca	No aplica	Si	No
<b>Uso de Energía</b>								
¿Dejas las luces encendidas cuando sales de una sala y esta queda vacía?	13,8	10,3	17,2	10,3	48,3			
¿Utilizas la configuración de ahorro de energía de tu computador de las "opciones de energía" del Panel de Control de Windows?	100							
¿Mantienes el computador encendido durante largos periodos de tiempo (más de 30 minutos) sin utilizarlos?	75,9	3,4	3,4		17,2			
¿Mantienes el computador portátil enchufado aunque la batería de este tenga carga?	17,2				20,7	62,1		
¿Desenchufas los aparatos electrónicos (computador, pantalla, cargador de celular, calefactor y/o hervidor de agua) cuando no los utilizas y al terminar la jornada laboral?	24,1	6,9	3,4	3,4	62,1			
¿Ve a su alcance sistemas de iluminación de bajo consumo?							31,0	69,0
<b>Reciclaje</b>								
¿Imprimes a doble cara tus documentos?	27,6		17,2	3,4	51,7			
¿Imprimes en blanco y negro tus documentos?	93,1	3,4			3,4			

Preguntas	Porcentajes de respuesta							
	Siempre	Casi Siempre	Mitad del tiempo	Casi nunca	Nunca	No aplica	Si	No
¿Separas el papel impreso que ya no utilizas para reciclaje?	93,1	6,9						
¿Separas para reciclaje algún otro residuo en la oficina? (Por ejemplo: Pilas, Botellas de Vidrio, Latas, Plásticos y/o Cartuchos de tinta)	6,9	3,4			89,7			
<b>Calefacción y Climatización</b>								
¿Sabes a qué temperatura se programa la calefacción en invierno?							24,1	75,9
Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.								
¿Sabes a qué temperatura se programa el aire acondicionado en verano?							27,6	72,4
Si tu respuesta es afirmativa, indica en el recuadro a qué temperatura crees que se programa.								
¿Dejas abiertas puertas y ventanas con la calefacción funcionando?	6,9	3,4	10,3	10,3	69,0			
¿Dejas abiertas puertas y ventanas con el aire acondicionado funcionando?	6,9	3,4	3,4	10,3	75,9			
¿Utilizas algún calefactor individual durante el invierno?	6,9	6,9	13,8	6,9	65,5			
<b>Planes Institucionales</b>								

Preguntas	Porcentajes de respuesta							
	Siempre	Casi Siempre	Mitad del tiempo	Casi nunca	Nunca	No aplica	Si	No
¿Te parece bien que la Junta de Aeronáutica Civil plantee la posibilidad de implementar campañas informativas entre los trabajadores para reducir el consumo energético de la oficina?							100	
¿Se fomenta entre los trabajadores (por escrito o verbalmente) a usar la energía de forma responsable?	6,9	6,9	24,1	10,3	51,7			
¿Estarías dispuesto(a) a cambiar tus hábitos de consumo para reducir el gasto de energía en tu lugar de trabajo?							100	