



## Informe Final

Antecedentes de Flujos de Transporte por el Corredor Pino Hachado y su Relación con el Sistema Portuario Región del Bío Bío

18 de diciembre de 2009



## Presentación del Informe

<b>1. Tipo Documento</b> Informe Final	<b>2. Cuerpo del Documento</b> 83 páginas (incluye portada y esta hoja)
<b>3. Título del Documento</b> Antecedentes de Flujos de Transporte por el Corredor Pino Hachado y su Relación con el Sistema Portuario Región del Bio Bío	<b>4. Fecha del Documento</b> Diciembre de 2009
<b>5. Autor (es)</b> <b>Jefe de Proyecto:</b> Claudio Ascencio <b>Ingenieros de Proyecto:</b> Cristian Domarchi, Ivana Sicre <b>Geógrafo:</b> Iván Núñez	
<b>6. Nombre y Dirección de la Organización Investigadora</b> Área Soluciones de Movilidad DICTUC SA Vicuña Mackenna N° 4860 Macul – Santiago	
<b>7. Antecedentes de la Institución Mandante</b> Nombre: Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas Dirección: Morandé 59, Piso 7, Santiago, Chile. Teléfono: 56-2-4494000	<b>8. Contraparte</b> Nombre: Mariela Farías Cargo: Inspector Fiscal del Estudio

---

Sr. Óscar Hinojosa Aravena  
Subgerente  
Área Soluciones de Movilidad

## Presentación del Documento

<b>Nombre del documento</b>	Antecedentes de Flujos de Transporte por el Corredor Pino Hachado y su Relación con el Sistema Portuario Región del Bio Bío
<b>Mandante</b>	Dirección de Planeamiento, Ministerio de Obras Públicas
<b>Consultor asociado</b>	-

<b>Tipo de proyecto</b>	Recopilación de información de movilidad, Encuesta origen-destino, Medición de flujos vehiculares
<b>Objetivos</b>	
<b>Profesional responsable</b>	Claudio Ascencio
<b>Equipo profesional</b>	Cristian Domarchi, Ivana Sicre, Iván Núñez
<b>Actividades</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Encuesta origen-destino a vehículos livianos</li><li>2. Encuesta origen-destino a vehículos de carga</li><li>3. Medición de flujos vehiculares</li><li>4. Procesamiento y validación de información</li><li>5. Análisis de información y estimación de matrices de viaje</li></ol>
<b>Principales resultados</b>	Ver secciones 5 y 6.

## Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA UTILIZADA</b>	<b>10</b>
3.1	ANTECEDENTES GENERALES	10
3.2	ALCANCES	12
3.2.1	<i>Punto de medición y encuesta</i>	12
3.2.2	<i>Marco temporal</i>	13
3.2.3	<i>Tamaños muestrales y dimensionamiento del equipo de terreno</i>	14
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	15
3.3.1	<i>Selección y capacitación de personal</i>	16
3.3.2	<i>Definiciones logísticas</i>	17
3.3.3	<i>Definición de tareas de encuesta y medición</i>	19
3.3.4	<i>Definición de tareas de supervisión</i>	20
3.4	INFORMACIÓN A RECOPIRAR Y DISEÑO DE FORMULARIOS	21
3.4.1	<i>Formulario de encuesta origen-destino a vehículos livianos</i>	22
3.4.2	<i>Formularios de encuesta origen-destino a vehículos de carga</i>	23
3.4.3	<i>Formularios de mediciones de flujo vehicular</i>	25
<b>4</b>	<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>26</b>
4.1	PRIMERA VALIDACIÓN: AUDITORÍA	26
4.2	SEGUNDA VALIDACIÓN: DIGITALIZACIÓN	26
4.3	TERCERA VALIDACIÓN: PROCESAMIENTO	26
4.3.1	<i>Validaciones programadas a encuestas a vehículos de carga</i>	26
4.3.2	<i>Validaciones programadas a encuestas a vehículos livianos</i>	27
4.3.3	<i>Georreferenciación</i>	27
4.4	VALIDACIÓN FINAL	27
<b>5</b>	<b>ENCUESTAS REALIZADAS</b>	<b>29</b>
5.1	PERFIL DE FLUJO VEHICULAR	29
5.1.1	<i>Flujos vehiculares por día y categoría vehicular</i>	29
5.1.2	<i>Flujos vehiculares por sentido, día y categoría vehicular</i>	29
5.1.3	<i>Perfil temporal de flujos vehiculares por día y sentido</i>	31
5.1.4	<i>Tasas de ocupación y número de viajes por modo</i>	37
5.2	ENCUESTAS REALIZADAS	39
<b>6</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>41</b>
6.1	BASE DE DATOS	41
6.1.1	<i>Encuesta a vehículos livianos</i>	41
6.1.2	<i>Encuesta a vehículos de carga</i>	43
6.1.3	<i>Flujos vehiculares</i>	45
6.2	ENCUESTA A VEHÍCULOS LIVIANOS	46
6.2.1	<i>Características de la muestra</i>	46
6.2.2	<i>Características de los encuestados</i>	48
6.2.3	<i>Características del viaje</i>	50
6.2.4	<i>Orígenes y destinos</i>	52
6.3	ENCUESTA A VEHÍCULOS DE CARGA	59
6.3.1	<i>Características de la muestra</i>	59
6.3.2	<i>Características de la carga y la operación</i>	61
6.3.3	<i>Orígenes y destinos</i>	64
6.3.4	<i>Puertos</i>	70
6.4	ESTIMACIÓN DE MATRICES DE VIAJE Y ANÁLISIS DE RUTAS	71
6.4.1	<i>Matrices detalladas</i>	71

6.4.2	<i>Resumen de matrices</i> .....	71
6.4.3	<i>Análisis de rutas</i> .....	78
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>82</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>83</b>
8.1	ANEXOS DIGITALES.....	83
8.2	ANEXOS IMPRESOS.....	83

## Índice de figuras

FIGURA 3-1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PASO PINO HACHADO .....	11
FIGURA 3-2. FLUJOS VEHICULARES MENSUALES POR PASO PINO HACHADO, ENTRE OCTUBRE 2007 Y SEPTIEMBRE 2009 .....	14
FIGURA 3-3. EJEMPLO DE CREDENCIAL DE IDENTIFICACIÓN .....	18
FIGURA 5-1. FLUJOS TOTALES DIARIOS DE ENTRADA Y SALIDA DE CHILE .....	30
FIGURA 5-2. COMPOSICIÓN VEHICULAR TOTAL Y SEGREGADA SEGÚN MOVIMIENTO, FLUJOS TOTALES .....	31
FIGURA 5-3. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR SENTIDO, HORA Y DÍA DE MEDICIÓN .....	32
FIGURA 5-4. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 1/12/09 .....	33
FIGURA 5-5. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 2/12/09 .....	34
FIGURA 5-6. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 3/12/09 .....	34
FIGURA 5-7. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 4/12/09 .....	35
FIGURA 5-8. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 5/12/09 .....	35
FIGURA 5-9. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 6/12/09 .....	36
FIGURA 5-10. DIAGRAMA DE BARRAS DE FLUJOS VEHICULARES POR HORA MÓVIL, 7/12/09 .....	36
FIGURA 5-11. MAGNITUD E INCIDENCIA DE CATEGORÍAS OCUPACIONALES POR MODO, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	37
FIGURA 5-12. INCIDENCIA DE CATEGORÍAS OCUPACIONALES POR MODO, BUSES .....	38
FIGURA 5-13. NÚMERO DE ENCUESTAS DESARROLLADAS POR DÍA Y TIPO DE VEHÍCULO .....	40
FIGURA 6-1. TOTAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS ENCUESTADOS SEGÚN TIPO .....	46
FIGURA 6-2. DISTRIBUCIÓN DE EDADES EN LA MUESTRA .....	49
FIGURA 6-3. DISTRIBUCIÓN DE INGRESO SEGÚN TRAMOS Y PAÍS DE RESIDENCIA .....	50
FIGURA 6-4. PROPÓSITOS DE VIAJE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	51
FIGURA 6-5. FRECUENCIA RELATIVA DE LOS VIAJES REGISTRADOS EN VEHÍCULOS LIVIANOS .....	52
FIGURA 6-6. PRINCIPALES COMUNAS REPORTADAS COMO ORIGEN DE VIAJE EN CHILE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	54
FIGURA 6-7. COMUNAS REPORTADAS COMO ORIGEN DE VIAJE EN CHILE Y SU IMPORTANCIA RELATIVA, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	55
FIGURA 6-8. PRINCIPALES COMUNAS REPORTADAS COMO DESTINO DE VIAJE EN CHILE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	57
FIGURA 6-9. COMUNAS REPORTADAS COMO DESTINO DE VIAJE EN CHILE Y SU IMPORTANCIA RELATIVA, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	58
FIGURA 6-10. TOTAL DE CAMIONES ENCUESTADOS SEGÚN TIPO DE CAMIÓN Y NÚMERO DE EJES .....	59
FIGURA 6-11. TOTAL DE ENCUESTAS SEGÚN PAÍS DE MATRÍCULA .....	60
FIGURA 6-12. NÚMERO DE ENCUESTAS Y PESO MEDIO DE LA CARGA SEGÚN TIPO Y SENTIDO .....	62
FIGURA 6-13. ENCUESTAS SEGÚN TIPO DE EMBALAJE .....	63
FIGURA 6-14. FRECUENCIA RELATIVA DEL VIAJE REALIZADO POR LOS VEHÍCULOS DE CARGA .....	64
FIGURA 6-15. PRINCIPALES COMUNAS REPORTADAS COMO ORIGEN DE VIAJE EN CHILE, VEHÍCULOS DE CARGA .....	66
FIGURA 6-16. COMUNAS REPORTADAS COMO ORIGEN DE VIAJE EN CHILE Y SU IMPORTANCIA RELATIVA, VEHÍCULOS DE CARGA .....	67
FIGURA 6-17. PRINCIPALES COMUNAS REPORTADAS COMO DESTINO DE VIAJE EN CHILE, VEHÍCULOS DE CARGA .....	69
FIGURA 6-18. COMUNAS REPORTADAS COMO ORIGEN DE VIAJE EN CHILE Y SU IMPORTANCIA RELATIVA, VEHÍCULOS DE CARGA .....	70
FIGURA 6-19. USO DE RUTAS DE INGRESO A PINO HACHADO DESDE ORÍGENES EN CHILE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	78
FIGURA 6-20. USO DE RUTAS DE SALIDA DE PINO HACHADO HACIA DESTINOS EN CHILE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	79
FIGURA 6-21. USO DE RUTAS DE INGRESO A PINO HACHADO DESDE ORÍGENES EN CHILE, VEHÍCULOS LIVIANOS .....	80
FIGURA 6-22. USO DE RUTAS DE SALIDA DE PINO HACHADO HACIA DESTINOS EN CHILE, VEHÍCULOS DE CARGA .....	81

## Índice de fotografías

FOTOGRAFÍA 3-1. PUNTO DE MEDICIÓN Y ENCUESTA EN PASO PINO HACHADO (I) .....	13
FOTOGRAFÍA 3-2. PUNTO DE MEDICIÓN Y ENCUESTA EN PASO PINO HACHADO (II) .....	13
FOTOGRAFÍA 3-3. PROCESO DE MEDICIÓN Y ENCUESTA (I) .....	13
FOTOGRAFÍA 3-4. PROCESO DE MEDICIÓN Y ENCUESTA (II) .....	13



## Índice de tablas

TABLA 3-1. PROYECCIÓN DE FLUJOS VEHICULARES ESPERADOS PARA DICIEMBRE 2009 POR PASO PINO HACHADO, A NIVEL MENSUAL Y DIARIO, SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO .....	15
TABLA 5-1. FLUJO VEHICULAR DIARIO POR CATEGORÍA, AMBOS SENTIDOS DE MEDICIÓN .....	29
TABLA 5-2. FLUJO VEHICULAR DIARIO POR CATEGORÍA, SENTIDO ENTRADA A CHILE .....	30
TABLA 5-3. FLUJO VEHICULAR DIARIO POR CATEGORÍA, SENTIDO SALIDA DE CHILE .....	31
TABLA 5-4. FLUJO VEHICULAR POR FECHA, SENTIDO Y HORA DE MEDICIÓN .....	32
TABLA 5-5. TOTAL DIARIO DE VIAJES EN VEHÍCULOS LIVIANOS, SEGÚN MODO .....	38
TABLA 5-6. TOTAL DE ENCUESTAS APLICADAS A VEHÍCULOS DE CARGA .....	39
TABLA 5-7. TOTAL DE ENCUESTAS APLICADAS A VEHÍCULOS LIVIANOS .....	39
TABLA 6-1. VEHÍCULOS LIVIANOS ENCUESTADOS SEGÚN DÍA Y TIPO .....	46
TABLA 6-2. DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS LIVIANOS SEGÚN TIPO Y NIVEL OCUPACIONAL .....	47
TABLA 6-3. TOTAL DE ENCUESTADOS SEGÚN SEXO, EDAD Y PAÍS DE RESIDENCIA .....	48
TABLA 6-4. DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO PARA USUARIOS RESIDENTES EN ARGENTINA .....	49
TABLA 6-5. DISTRIBUCIÓN DEL INGRESO PARA USUARIOS RESIDENTES EN CHILE .....	50
TABLA 6-6. DISTRIBUCIÓN DE VIAJES EN VEHÍCULOS LIVIANOS SEGÚN TIPO Y PROPÓSITO .....	51
TABLA 6-7. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE ORIGEN DE VIAJES, ENCUESTA A VEHÍCULOS LIVIANOS .....	53
TABLA 6-8. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE DESTINO DE VIAJES, ENCUESTA A VEHÍCULOS LIVIANOS .....	56
TABLA 6-9. CAMIONES ENCUESTADOS SEGÚN DÍA, TIPO DE CAMIÓN Y NÚMERO DE EJES .....	59
TABLA 6-10. TOTAL DE ENCUESTAS SEGÚN SILUETA DE CAMIÓN Y PAÍS DE MATRÍCULA .....	60
TABLA 6-11. TOTAL DE ENCUESTAS SEGÚN PROPIEDAD DEL VEHÍCULO Y FINANCIAMIENTO DEL VIAJE .....	61
TABLA 6-12. ENCUESTAS SEGÚN MOVIMIENTO Y TIPO DE CARGA .....	61
TABLA 6-13. PESO MEDIO, MÍNIMO Y MÁXIMO DE LA CARGA, SEGÚN TIPO DE CARGA TRANSPORTADA .....	63
TABLA 6-14. ENCUESTAS SEGÚN MOVIMIENTO Y TIPO DE EMBALAJE .....	63
TABLA 6-15. ENCUESTAS SEGÚN MOVIMIENTO Y FRECUENCIA DEL VIAJE .....	64
TABLA 6-14. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE ORIGEN DE VIAJES, ENCUESTA A VEHÍCULOS DE CARGA .....	65
TABLA 6-15. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE DESTINO DE VIAJES, ENCUESTA A VEHÍCULOS DE CARGA .....	68
TABLA 6-16. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 1/12/2009 .....	72
TABLA 6-17. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 2/12/2009 .....	72
TABLA 6-18. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 3/12/2009 .....	73
TABLA 6-19. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 4/12/2009 .....	73
TABLA 6-20. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 5/12/2009 .....	73
TABLA 6-21. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 6/12/2009 .....	74
TABLA 6-22. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, 7/12/2009 .....	74
TABLA 6-23. MATRIZ DE VIAJES DE PASAJEROS, TOTAL .....	74
TABLA 6-24. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 1/12/2009 .....	75
TABLA 6-25. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 2/12/2009 .....	75
TABLA 6-26. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 3/12/2009 .....	76
TABLA 6-27. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 4/12/2009 .....	76
TABLA 6-28. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 5/12/2009 .....	76
TABLA 6-29. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 6/12/2009 .....	77
TABLA 6-30. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), 7/12/2009 .....	77
TABLA 6-31. MATRIZ DE VIAJES DE CARGA (EN TONELADAS), TOTAL .....	77



## 1 Introducción

El presente documento corresponde al Informe Final del estudio “**Antecedentes de Flujos de Transporte por el Corredor Pino Hachado y su Relación con el Sistema Portuario Región del Bio Bío**” (en adelante, el Estudio), que la División Ingeniería de Transporte y Logística de DICTUC S. A. – Ingeniería, a través de su Área Soluciones de Movilidad (en adelante, DICTUC), ha desarrollado para la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas (en adelante, la contraparte). El proyecto consistió en el desarrollo de encuestas origen-destino a usuarios de vehículos livianos y conductores de vehículos de carga, además de la medición simultánea de flujos vehiculares, en el complejo fronterizo Pino Hachado, localizado en la IX Región de la Araucanía.

El presente Informe está orientado a entregar los resultados del trabajo realizado en terreno, de acuerdo con las Bases Técnicas del Estudio, además de presentar la metodología de trabajo e ilustrar los procesos de recopilación de información en terreno.

El documento contiene ocho capítulos. La siguiente sección resume los objetivos generales y específicos del proyecto, de acuerdo a lo indicado en Bases Técnicas. El tercero reporta la metodología utilizada para el desarrollo del Estudio. El cuarto explica el sistema de procesamiento y validación de la información. El quinto presenta la cantidad de encuestas realizadas, incluyendo los flujos vehiculares medidos. El capítulo sexto presenta los resultados generados a partir de la encuesta, incluyendo las matrices de viajes. El capítulo séptimo resume los resultados en forma de breves conclusiones, y el capítulo octavo, finalmente, presenta los Anexos del Estudio.



## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo general

El objetivo fundamental de la Consultoría es efectuar un diagnóstico del movimiento de pasajeros y carga internacional entre Chile y Argentina por el Corredor Pino Hachado, realizando para ello encuestas origen-destino de viajes tanto a vehículos livianos como vehículos pesados en temporada normal.

Considerando que una parte importante de la carga que transita por este paso fronterizo es de exportación, es necesario identificar y establecer el volumen de cargas que utiliza preferentemente los puertos de la Región del Bio Bío. Adicionalmente, dentro de la base de datos deberá indicarse el puerto de destino, si corresponde.

### 2.2 Objetivos específicos

Para el adecuado cumplimiento de este objetivo, será necesario desarrollar las siguientes actividades:

- Encuestas origen-destino de viajes (EOD) a vehículos livianos,
- Encuestas origen-destino de viajes (EOD) a vehículos de carga, y
- Mediciones continuas de flujo vehicular.

A partir de estas actividades, fue posible obtener matrices de viaje de vehículos livianos y carga, que son el producto final del presente Estudio.



### 3 Metodología utilizada

En el presente capítulo, se presenta la metodología utilizada para el desarrollo del presente Estudio, además de los principales antecedentes tenidos en cuenta para planificar, desarrollar y controlar el trabajo de terreno y el procesamiento de la información, con miras al cumplimiento de los objetivos del Estudio.

Los contenidos de este capítulo son los siguientes:

- Antecedentes generales,
- Alcances del Estudio,
- Metodología general, e
- Información a recopilar y diseño de formularios.

#### 3.1 Antecedentes generales

El Paso Pino Hachado es un complejo fronterizo localizado en el sector de Liucura, comuna de Lonquimay, en la IX Región de la Araucanía. Tiene coordenadas geográficas 38°40' latitud sur y 70°54' longitud oeste, y se sitúa a una cota de 1.885 msnm. A él se accede a través de la Ruta Internacional CH-181, Curacautín – Paso Pino Hachado, 179 kilómetros al oriente del cruce de esta vía con la Ruta 5 Sur. La Ruta CH-181 cuenta con una carpeta pavimentada, se encuentra habilitado para el tránsito de manera permanente, y continúa en Argentina con el nombre de Ruta Nacional 242, conectando el paso fronterizo con el pueblo de Las Lajas, localizado en la Provincia de Neuquén. La ubicación geográfica del Paso Pino Hachado puede observarse en la Figura 3-1.



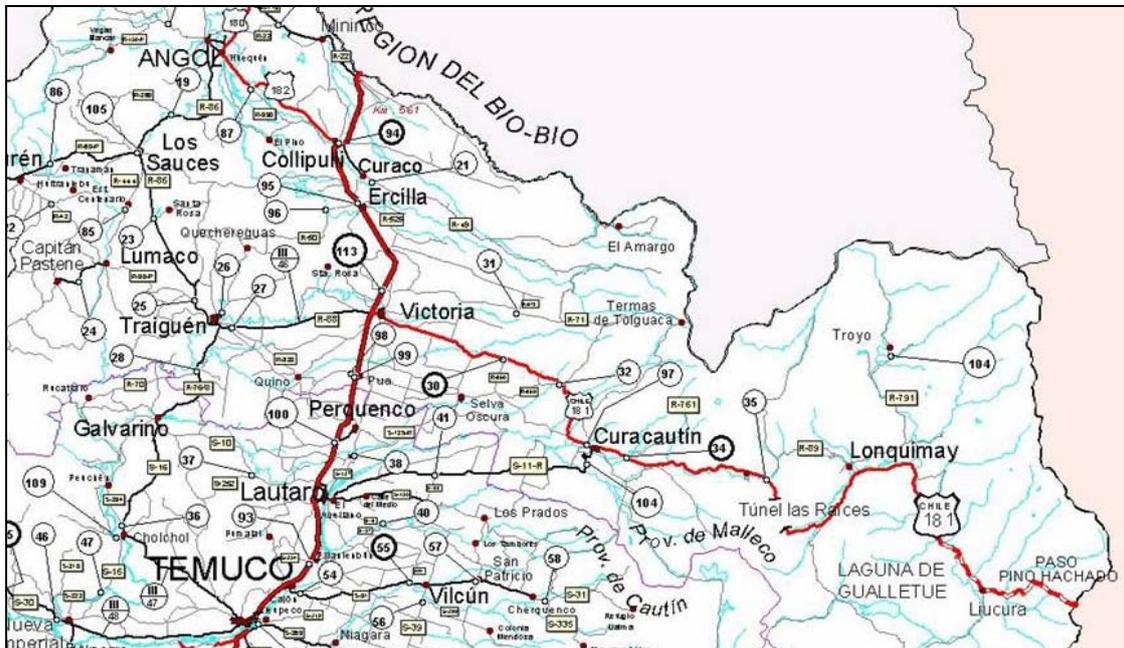


Figura 3–1. Localización geográfica del Paso Pino Hachado

Fuente: Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas

El complejo cuenta con los siguientes servicios fronterizos: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Aduana, Carabineros de Chile y Policía de Investigaciones. Funciona, en el período de verano, entre las 8:00 y las 20:00; y en invierno, entre las 8:00 y las 19:00.

Los horarios anteriormente indicados corresponden a horas informadas de manera oficial por la Dirección de Aduanas. En la práctica, se encontró que los camiones que circulan desde Argentina y pasan por el complejo fronterizo cuentan con una hora adicional de pasada, entre las 20:00 y las 21:00, horario en que el paso no permite la circulación de vehículos hacia Argentina.

Durante 2008, el Paso Pino Hachado permitió el tránsito (en ambos sentidos), de un total de 62.721 vehículos (entre livianos, de carga y de pasajeros), que llevaron a 182.797 personas y 335,7 millones de toneladas de carga. Esto implica que un 2,2% de los viajes y un 4,4% de la carga, transportados por pasos fronterizos chilenos, se desarrolla utilizando Pino Hachado como vía de entrada o salida del país.

El presente Estudio se desarrolla como complemento al estudio “Actualización Plan de Infraestructura MOP”, que se encuentra desarrollando la Dirección de Planeamiento (DIRPLAN) de esta repartición pública. Dicho estudio contendrá proposiciones de inversiones de mediano y largo plazo que, sobre la base de metas y objetivos de desarrollo de infraestructura, propondrá una cartera de proyectos a desarrollar en el período 2010–2020. Entre los distintos tipos de infraestructura a considerar, las conexiones viales con países vecinos son de gran importancia, atendiendo al fenómeno



de la globalización de las economías y la política de Chile – Plataforma de Servicios para el Cono Sur de Sudamérica. En ello radica la relevancia de recopilar información de buena calidad respecto del movimiento vehicular y de carga por este paso, de manera de cumplir con los requerimientos de la DIRPLAN al respecto.

### 3.2 Alcances

A continuación se explicitan los antecedentes básicos asociados al Estudio, en términos de puntos, días y horarios de medición, y tamaños muestrales a conseguir en las encuestas.

#### 3.2.1 Punto de medición y encuesta

El punto de medición estuvo localizado sobre la Ruta CH-181, en las cercanías del Paso Fronterizo de Pino Hachado. Con el objetivo de aprovechar las demoras que sufre cada vehículo producto de los trámites aduaneros, el sector de levantamiento de información se localizó en una zona de detención obligatoria. No obstante lo anterior, fue necesario obtener la asistencia de Carabineros de Chile para efectuar la tarea, con el objetivo de conseguir la cooperación de los conductores, y facilitar el cumplimiento del tamaño de muestra solicitado en cada caso. Los detalles respecto de la coordinación desarrollada para efectuar el trabajo de campo, se presentan en la sección 3.3.2 de este Informe.

La definición del punto de medición fue realizada considerando criterios de localización que garantizaran la seguridad para medidores, conductores y personal del Paso Fronterizo, la optimización de la captación total de vehículos, para el caso de la encuesta, y una adecuada visibilidad general del tránsito, para el caso de la medición de flujos vehiculares.

En la Fotografía 3–1 y la Fotografía 3–2 se observan imágenes correspondientes al complejo fronterizo, el lugar preciso en que se realizaron las mediciones de flujo y las encuestas. Por otra parte, la Fotografía 3–3 y la Fotografía 3–4 entregan un panorama general del proceso de encuesta a vehículos de carga durante los tiempos de espera originados como parte del paso desde y hacia Argentina.





Fotografía 3–1. Punto de medición y encuesta en paso Pino Hachado (I)

Fuente: Elaboración propia



Fotografía 3–2. Punto de medición y encuesta en paso Pino Hachado (II)

Fuente: Elaboración propia



Fotografía 3–3. Proceso de medición y encuesta (I)

Fuente: Elaboración propia



Fotografía 3–4. Proceso de medición y encuesta (II)

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2 Marco temporal

Las tareas de mediciones de flujo y encuesta fueron desarrolladas en el plazo delimitado por la semana completa transcurrida entre el 1 y el 7 de diciembre de 2009. El horario de medición y encuesta, en cada uno de estos días, será de **trece (13) horas**, entre las 8:00 y las 21:00, de acuerdo al comentario aclaratorio indicado en la sección 3.1.



### 3.2.3 Tamaños muestrales y dimensionamiento del equipo de terreno

Según lo indicado por las Bases Técnicas del Estudio, se deberá contar con una cantidad de encuestadores suficiente como para captar **el 75% de muestreo en cada sentido de circulación, para cada tipo de vehículo.**

La información de pasadas vehiculares por el Paso Pino Hachado (o Liucura), se encuentra disponible a través del sitio Web de la Dirección de Aduanas (<http://www.aduana.cl>), a nivel mensual. Los datos históricos relevantes para la determinación aproximada de la magnitud del problema a estudiar, se presentan en la siguiente Figura:

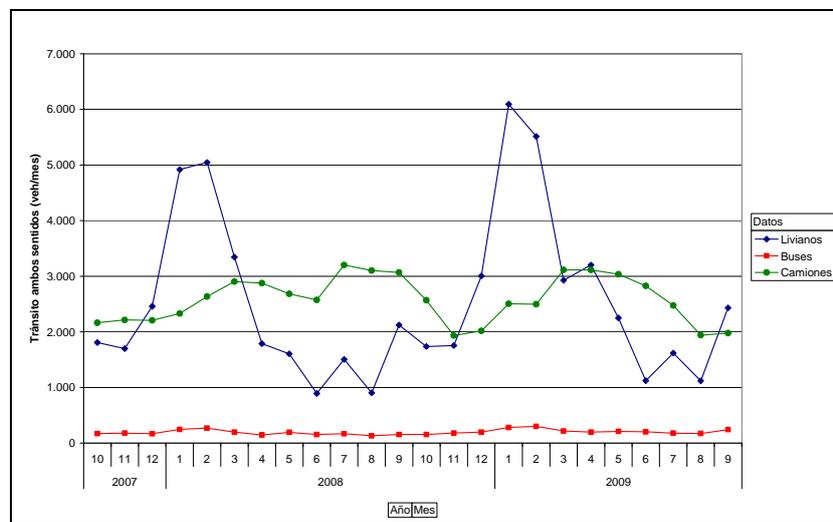


Figura 3–2. Flujos vehiculares mensuales por Paso Pino Hachado, entre octubre 2007 y septiembre 2009

Fuente: Sitio Web de la Dirección Nacional de Aduanas (<http://www.aduana.cl>)

De acuerdo a las cifras de la Dirección Nacional de Aduanas, el flujo vehicular reportado como pasadas hacia Pino Hachado corresponde al 24,0% de las pasadas de vehículos livianos, reportadas en el Peaje Las Raíces, y al 55,8% de las pasadas de vehículos de carga en este mismo sector

Las tendencias observadas en la Figura anterior fueron proyectadas hasta el mes de diciembre de 2009 (mes en que se desarrolló el proceso de medición de flujos y encuesta), utilizando análisis de regresión con la información disponible, con el objetivo de obtener valores mensuales esperados de vehículos livianos, buses y camiones. La Tabla 3–1 presenta esta proyección a nivel mensual y diario.



Cabe señalar que los flujos diarios esperados fueron calculados considerando un 5% del flujo mensual total<sup>1</sup>, que corresponde a la situación más desfavorable.

Tipo de vehículo	Flujo mensual esperado (veh/mes)	Flujo diario esperado (veh/día)
Livianos	3.200	160
Buses	240	12
Camiones	2.100	105
<b>Flujo total</b>	<b>5.540</b>	<b>277</b>

Tabla 3–1. Proyección de flujos vehiculares esperados para diciembre 2009 por Paso Pino Hachado, a nivel mensual y diario, según tipo de vehículo

Fuente: Elaboración propia

Considerando tiempos medios de encuesta entre los 5 y los 10 minutos, el trabajo en 12 horas debiera permitir que cada encuestador desarrolle entre 60 y 144 encuestas por día de medición. Por ello, se estimó adecuada la utilización de 5 encuestadores, asignados a cada vehículo según la variabilidad observada en la demanda y en el sentido de circulación, para obtener el tamaño de muestra solicitado, e incluso, superarlo.

Como forma de asegurar que el esquema propuesto se desarrolle sin mayores inconvenientes, se propone considerar un encuestador adicional a lo calculado, con lo que el equipo de terreno estuvo conformado por **ocho (8) personas**; a saber:

- Cinco (5) encuestadores,
- Dos (2) medidores de flujo, y
- Un (1) supervisor de campo.

Las tareas de cada uno de los colaboradores en terreno, son definidas en la sección 3.3 de este Informe.

### 3.3 Metodología general

A continuación se presentan aspectos metodológicos generales que guiaron la ejecución del Estudio, en términos de la selección, capacitación e identificación del personal, las definiciones logísticas de trabajo de campo, la coordinación de las labores de terreno, y la definición de la información a recopilar y el diseño de los formularios pertinentes.

<sup>1</sup> El 5% del flujo mensual circulando en un solo día corresponde a la situación más desfavorable observada en la información correspondiente a los flujos diarios de la Plaza de Peaje Las Raíces (datos obtenidos de la Dirección de Vialidad).



### 3.3.1 Selección y capacitación de personal

#### a) Selección de personal

Para llevar a cabo la selección de personal, se ha utilizado al equipo especializado de selección y capacitación en el Área, aprovechando su experiencia en selección de personal asociado a tareas relacionadas con sistemas de transporte urbano y rural. Ello permitió privilegiar la búsqueda de personal adecuado al perfil requerido para el desarrollo del proyecto, optimizando así el uso de los diversos recursos humanos y la calidad en el servicio.

En particular, para labores anteriores relacionadas a diferentes procesos de encuestas Origen-Destino y mediciones de flujo, se cuenta con personal estable con residencia en Santiago y sus alrededores, además de colaboradores con residencia en la Región de la Araucanía. Lo anterior posibilita el mejor desarrollo de los procesos de transporte de personal, así como la complementariedad entre personal con diferentes aptitudes y habilidades para el trabajo en terreno.

Tomando en cuenta especialmente este último aspecto, fue necesario definir de manera previa, las tareas específicas designadas para cada cargo, a efectos de seleccionar el personal adecuado para el cumplimiento de cada una de las misiones establecidas como parte del trabajo. El diseño general del proceso de encuestas y mediciones se presenta en la sección 3.3.

#### b) Capacitación de personal

La experiencia previa de DICTUC en los proyectos de transporte ha permitido comprobar que un buen proceso de capacitación está necesariamente asociado con la obtención de resultados de calidad. Por lo anterior, el equipo de trabajo en terreno recibió una capacitación específica por parte del equipo profesional a cargo del estudio. El proceso de capacitación comprendió los siguientes tópicos:

- Inducción al funcionamiento del paso fronterizo Pino Hachado y la vialidad relevante para el acceso al punto de medición,
- Información general acerca del alcance y objetivos del estudio,
- Descripción y análisis de los formularios y las variables a medir,
- Definición de estrategias para la solución de problemas e imprevistos,
- Características del proceso de coordinación y supervisión de las mediciones, y
- Ejercicios de simulación.

Asimismo, se consideraron capacitaciones específicas de acuerdo a las labores realizadas por cada medidor. Por ejemplo, se instruyó a los medidores que desarrollaron encuestas a los conductores de los vehículos, acerca de estrategias para la interacción con conductores de vehículos livianos y de carga, y el adecuado llenado de los formularios.



Por otra parte, quienes fueron designados para recopilar información en terminales, recibieron instrucciones específicas acerca de la solución de las dificultades de orden técnico en el registro de los datos, incluyendo: ubicación óptima para la medición, criterios de asignación de personal a los buses y correcto llenado de formularios para el registro de las frecuencias de salida de los diferentes servicios.

Adicionalmente, el personal seleccionado fue adecuadamente capacitado respecto de los productos finales del estudio, enfatizando la necesidad de contar con información de alta calidad para el cumplimiento global de los objetivos de la actividad.

Finalmente, debe indicarse que se elaboró un completo manual de instrucciones para el desarrollo de las actividades en terreno, considerando el diseño general del proceso de medición, y las tareas específicas de cada cargo, presentadas en la sección 3.3.3, y explicitando los objetivos de las tareas de cada uno de los medidores de terreno. Dicho documento se adjunta al presente Informe de Avance.

### 3.3.2 Definiciones logísticas

El diseño logístico de las actividades permitió establecer un programa de medición que permita cumplir con los objetivos del estudio, y optimizar los recursos disponibles, en términos de transporte de medidores al lugar de medición, y de definición de turnos adecuados para el correcto desempeño de medidores, encuestadores y supervisores.

Entre las consideraciones que se deberán tomar en cuenta en la etapa de diseño logístico de actividades, se cuentan las que se detallan a continuación.

#### a) Coordinación con autoridades y encargados del Paso Fronterizo

Para el desarrollo del Estudio, fue necesario coordinar las actividades a realizar, con las autoridades pertinentes, y los encargados de cada uno de los servicios. Para tales efectos, se inició, desde el inicio del Estudio, un contacto fluido con la Inspección Técnica de la DIRPLAN, que colaboró en facilitar la participación de las autoridades involucradas, a través de oficios emitidos a la Gobernación Provincial de Malleco, que cuenta con jurisdicción sobre el Paso Fronterizo.

Los encargados del complejo fueron notificados a través de cartas con logotipo de DICTUC y firma de sus autoridades, para garantizar la seriedad del proceso. Esta instancia permitió que los encargados del paso entregaran la mayor cantidad de información disponible respecto a su funcionamiento, para facilitar el trabajo de terreno. De la misma forma, la constante interacción con las autoridades, facilitó el trabajo de los medidores, encuestadores y supervisores, y permitió resolver problemas suscitados durante el proceso de recopilación de información.

Por parte del Consultor, el Jefe de Proyecto sirvió como nexo entre DICTUC y los demás involucrados en el estudio (autoridades gubernamentales y de aduanas, personal del Paso Fronterizo, personal de la DIRPLAN), coordinando la ejecución del



proyecto a través de un adecuado flujo de información respecto del desarrollo del estudio.

Un ejemplar de la carta emitida por DICTUC para los encargados del Paso Fronterizo, se entrega en los anexos del presente Informe Final.

b) Identificación de personal de campo

Luego de la capacitación, el personal de trabajo de terreno fue adecuadamente identificado, registrándose sus datos personales en la ocasión. Con posterioridad a ello, se confeccionaron credenciales de identificación, similares a la que se puede ver en la Figura 3–3. Las credenciales incluyen el logotipo de DICTUC y el del Gobierno de Chile, además del nombre, la fotografía y el RUT del medidor o supervisor.



Figura 3–3. Ejemplo de credencial de identificación

Fuente: Elaboración propia

Con lo anterior, se logró que cada medidor fuera fácilmente distinguible por parte de los operadores, los conductores y los usuarios de los servicios, facilitando, de esta forma, su labor en terreno.

c) Trabajo de terreno

Garantizada la colaboración de las instituciones involucradas en permitir que el trabajo de levantamiento de información se desarrollara sin mayores inconvenientes, DICTUC realizó esfuerzos tendientes a que el tiempo de traslado del personal hacia el punto de medición, no fuera un impedimento para el adecuado cumplimiento de los objetivos del trabajo. De esta forma, los puntos de alojamiento y alimentación, fueron definidos con anterioridad, tomando en consideración la optimización de los tiempos de desplazamiento y la minimización de los tiempos de respuesta ante emergencias.

El equipo en terreno contó con movilización propia, y contacto permanente con gabinete, como forma de resolver las contingencias que pudieran presentarse, y reportar periódicamente los resultados parciales del trabajo de recopilación de información. Adicionalmente, se desarrolló un estricto control de costos, tendiente a la



optimización de los recursos disponibles, en aras de garantizar el cumplimiento de los objetivos del trabajo de terreno.

### 3.3.3 Definición de tareas de encuesta y medición

Para las labores específicas del presente proyecto, se consideró fundamental diseñar, de manera previa, el proceso de medición y encuesta, estableciendo claramente las tareas y misiones designadas para cada uno de los cargos definidos. Esta sección resume brevemente el diseño general del proceso de medición y las tareas de cada componente del equipo de trabajo. La metodología general de trabajo y las misiones de cada cargo, fueron oportunamente entregadas a los encargados del desarrollo del proyecto, a través de manuales de terreno, que formaron parte del proceso de capacitación (ver sección 3.3.1b), y que se reproducen en los Anexos del presente Informe.

El diseño de mediciones consideró dividir las tareas en dos grandes instancias: encuestas y mediciones de flujo. Las encuestas origen-destino fueron aplicadas por encuestadores experimentados y adecuadamente capacitados, con misiones específicas que se detallan más adelante. Los medidores fueron los encargados de registrar el flujo vehicular por el Paso Fronterizo.

Adicionalmente, según se explica en al siguiente sección, el esquema del trabajo de campo involucró la interacción permanente entre los supervisores de terreno, con los encuestadores y medidores.

#### a) Encuestadores

El presente proyecto involucró el trabajo de encuestadores, encargados de recopilar información de destinos de viaje para usuarios que transitan por el Paso Pino Hachado, en ambos sentidos de circulación. Se consideró oportuno contar con personal dedicado de manera exclusiva a la encuesta, para garantizar la adecuada recopilación de la información requerida, y su asistencia permanente al llenado por parte de los usuarios. En este sentido, las principales tareas del encuestador fueron las siguientes:

- Presentarse adecuadamente a los encuestados y solicitar su colaboración para la aplicación del instrumento,
- Leer con detención cada una de las preguntas al encuestado, aclarando las dudas que pudieran presentarse,
- Asistir a los encuestados, en caso que lo requieran, en la forma correcta de responder el cuestionario,
- Asistir a los encuestados en la identificación clara y precisa de los lugares de inicio y término de viaje, así como en la identificación específica de las rutas utilizadas, y
- Concluido el proceso de llenado de cuestionarios, recopilar la información y asociarla al conteo de flujo vehicular, para su posterior procesamiento.



Es claro que el perfil del personal dedicado a encuestas requirió, necesariamente, la presencia de habilidades específicas de: carisma y empatía social, habilidades comunicacionales, empatía en equipo de trabajo, orientación a resultados, integridad, responsabilidad, buena presencia y tolerancia al rechazo. La experiencia con que cuentan estos encuestadores ha sido puesta a prueba en procesos anteriores de encuestas de movilidad.

#### b) Medidores

Los medidores tuvieron a cargo la labor de ejecución de las actividades de recopilación de información de flujo vehicular clasificado. En este sentido, sus funciones fueron las siguientes:

- Recoger la información solicitada y registrarla en los formularios pertinentes,
- Reportar la información recabada en terreno de manera confiable, legible y oportuna,
- Informar oportunamente a la supervisión, sobre cualquier problema experimentado en terreno, y
- Reportarse periódicamente con su supervisor.

#### 3.3.4 Definición de tareas de supervisión

Los supervisores de campo tuvieron a su cargo la tarea de coordinar y supervisar al equipo de trabajo que desarrolló las tareas de recolección de información en terreno. Las principales funciones de los supervisores fueron las siguientes:

- Supervisar en terreno todas las mediciones realizadas en el proceso,
- Dar solución o informar oportunamente los problemas detectados en terreno,
- Controlar la asistencia y el trabajo del personal desplegado en actividades de terreno,
- Coordinar el trabajo técnico y operativo de las actividades implementadas,
- Realizar la programación de las mediciones, con base en la información disponible, y aquellos datos adicionales que permiten conformar un panorama completo del sistema de transporte local relevante,
- Vigilar la correcta ejecución de las tareas y su ajuste a la metodología diseñada, resolviendo consultas surgidas desde terreno, y adecuando las respuestas a la información requerida para el cumplimiento de los objetivos del estudio,
- Controlar las dotaciones requeridas de personal en terreno, de forma de garantizar los tamaños muestrales necesarios para el cumplimiento de los objetivos del Estudio,
- Gestionar el flujo de información entre terreno y gabinete, a través del oportuno ingreso de los datos recopilados en terreno al sistema de digitación y validación, y la resolución de posibles discrepancias, y



- Completar una bitácora de terreno, en la que se registrarán los principales problemas encontrados en el trabajo, de manera de identificar las fuentes de posibles errores en las mediciones.

Debe señalarse que, en el proceso de constante mejoramiento que ha implementado DICTUC, se consideró una validación primaria de la información en terreno, por parte de los supervisores de terminal. Ello permitió detectar los posibles errores cometidos en el levantamiento de información en terreno, y su corrección de manera inmediata, evitando, de esta forma, su propagación.

Para el cumplimiento de esta tarea, se enfatizó la necesidad de contar con personal con un nivel adecuado de preparación y conocimiento en temas relativos al transporte y la vialidad relevantes, de manera de detectar posibles inconsistencias en los registros, y resolverlos antes que éstos lleguen a formar parte de las bases de datos definitivas.

Se consideró el trabajo de dos (2) supervisores de campo, con dedicación exclusiva al trabajo de recopilación de información en el proyecto.

### 3.4 Información a recopilar y diseño de formularios

DICTUC cuenta con una importante experiencia en la creación de formularios para el registro de información relacionada con múltiples variables de transporte. Para el caso de este proyecto, se adaptaron los formularios entregados por la contraparte, para cumplir con los estándares de calidad de la empresa. Para ello, se consideró que los requisitos que debe cumplir un formulario bien diseñado son:

- Presentación visual adecuada y de carácter profesional,
- Funcionalidad para el registro de información por parte del medidor, especialmente en condiciones complejas, como las que determina una encuesta a conductores de vehículos, y
- Funcionalidad para supervisores y digitalizadores, que deberán efectuar labores de revisión y registro computacional de la información recogida en terreno.

El cumplimiento de estos estándares en el diseño de los formularios, redundó en un proceso de trabajo expedito, y en una mayor confianza en la trazabilidad programada del proyecto.

DICTUC garantiza la efectividad y eficacia de los formularios que actualmente utiliza, puesto que ellos son generados a través del software *Macromedia Freehand MXa v11.02*<sup>®</sup>, que permite la disposición de la información en formato amigable y de sencillo llenado, a través de la utilización de escalas de grises, disposición de caracteres en cuadros individuales y efectos gráficos, facilitando, de esta forma, los procesos de digitalización y validación.

Se diseñaron tres tipos de formularios para la recopilación de información: formularios para encuesta a vehículos livianos, formularios para encuesta a vehículos de carga, y



formularios de medición de flujo vehicular. Las variables a recopilar por cada uno de ellos, se presentan en las siguientes secciones. Los tres formularios se presentan como archivos adjuntos del presente Informe.

### 3.4.1 Formulario de encuesta origen-destino a vehículos livianos

Los formularios de esta actividad fueron diseñados para recopilar la siguiente información:

- **Fecha y horario** de desarrollo de la encuesta,
- **Sentido** del viaje, distinguiendo entre movimientos de entrada y salida de Chile,
- **Tipo de vehículo**, distinguiendo entre automóviles, *jeeps*, camionetas, *station wagons*, taxis o taxis colectivos, según corresponda,
- **Sexo** del encuestado,
- **Lugar de residencia** del encuestado,
- **Origen y destino** del viaje, preliminarmente a nivel de comuna, aunque se intentó indagar por localizaciones a nivel más específico, si es posible,
- **Propósito** del viaje, distinguiendo entre: trabajo, turismo, trámites, salud, estudios u otro,
- **Frecuencia** del viaje, con las siguientes opciones posibles:
  - o Dos o más veces al día,
  - o Una vez al día,
  - o Dos o más veces a la semana,
  - o Una vez a la semana,
  - o Dos o más veces al mes,
  - o Una vez al mes,
  - o Dos o más veces al año,
  - o Una vez al año o menos.
- **Número de pasajeros**, incluyendo al conductor,
- **Nivel de ingreso** (familiar), distinguiendo a partir de tramos propuestos por la contraparte:
  - o Menos de \$90.000,
  - o Entre \$90.000 y \$157.000,
  - o Entre \$157.000 y \$243.000,
  - o Entre \$243.000 y \$380.000,
  - o Entre \$380.000 y \$578.000,
  - o Entre \$578.000 y \$894.000,
  - o Entre \$894.000 y \$1.400.000,
  - o Entre \$1.400.000 y \$2.200.000, y
  - o Más de \$2.200.000.

Al diseñar el formulario, se estimó que esta pregunta podía no resultar sencilla de formular, o su respuesta podía resultar compleja para el encuestado, por lo que se aplicó mostrando tarjetas especialmente confeccionadas para estos propósitos. En esta instancia se solicitó al



encuestado señalar el tramo o segmento correspondiente a su ingreso familiar mensual, disminuyendo la probabilidad de no respuesta en esta consulta. La tarjeta utilizada para formular esta consulta, se presenta en los Anexos de este Informe. En ella, se incorporaron los valores de los montos que limitan cada rango de ingreso, en pesos chilenos, añadiendo su valor equivalente en pesos argentinos, como forma de facilitar la respuesta a esta pregunta por parte de los conductores de ese país.

- **Financiamiento del viaje**, distinguiendo la persona que provee los recursos para el desarrollo del viaje: el encuestado, una empresa, el grupo que viaja u otro.
- **Ruta utilizada** desde el origen del viaje, indicando roles de los caminos respectivos, ya sea en Chile o en Argentina,
- **Ruta a utilizar** hacia el destino del viaje, indicando roles de los caminos respectivos, ya sea en Chile o en Argentina.

Se supuso que estas dos preguntas igualmente podrían presentar problemas, en tanto el conductor no siempre sería capaz de identificar con un rol o un nombre suficientemente distintivo, las rutas que ha utilizado o utilizaría para desarrollar el viaje. Probablemente, haría referencia a ciudades o pueblos localizados en el trazado. En atención a ello, los encuestadores fueron equipados con mapas de los sectores aledaños al paso, en los que las rutas serán apropiadamente identificadas con roles o nombres únicos. En caso de no ser posible para encuestador y/o encuestado, determinar completamente las rutas, se consultó la mayor cantidad posible de información, con el objetivo de asignar o imputar las rutas más probables, durante el procesamiento de la información, en gabinete,

### 3.4.2 Formularios de encuesta origen-destino a vehículos de carga

Los formularios de esta actividad fueron diseñados para recopilar la siguiente información:

- **Fecha y horario** de desarrollo de la encuesta,
- **Sentido** del viaje, distinguiendo entre movimientos de entrada y salida de Chile,
- **Caracterización vehicular:**
  - o Tipo de camión, distinguiendo entre camiones simples y articulados,
  - o Número de ejes,
  - o País de matrícula,
  - o Tara (en toneladas), y
  - o Silueta

La información a recopilar en este punto es sumamente específica, y requirió encuestadores adecuadamente familiarizados con las características que definen a cada vehículo a encuestar. Se utilizó una tarjeta de apoyo visual, que permitió identificar con claridad la silueta de cada camión encuestado a



- través de un código, que fue luego copiado en el formulario correspondiente. La tarjeta se presenta como Anexo al presente Informe.
- **Tipo de carga** transportada, distinguiendo entre:
    - o Combustible,
    - o Materiales de construcción,
    - o Productos agrícolas,
    - o Productos alimenticios,
    - o Productos forestales,
    - o Productos ganaderos,
    - o Productos industriales,
    - o Productos mineros,
    - o Productos varios, y
    - o Camiones vacíos.
  - **Cantidad de carga** transportada, señalando su peso en toneladas. En caso de que el conductor ignorara esta información, se instruyó a los encuestadores para solicitar, con colaboración de Carabineros de Chile<sup>2</sup>, la guía de despacho respectiva, en la que pudo obtenerse una buena aproximación de esta información,
  - **Origen y destino** del viaje, preliminarmente a nivel de comuna, aunque se intentó indagar por localizaciones a nivel más específico, si es posible,
  - **Ruta utilizada** desde el origen del viaje, indicando roles de los caminos respectivos, ya sea en Chile o en Argentina,
  - **Ruta a utilizar** hacia el destino del viaje, indicando roles de los caminos respectivos, ya sea en Chile o en Argentina.
  - **Puerto de destino** en Chile, si corresponde,
  - **Propiedad del camión**, distinguiendo entre:
    - o El conductor,
    - o Empresa de transportes, u
    - o Otro.
  - **Financiamiento** del viaje, indicando las mismas opciones anteriores,
  - **Frecuencia** del viaje, con las siguientes opciones posibles:
    - o Dos o más veces al día,
    - o Una vez al día,
    - o Dos o más veces a la semana,
    - o Una vez a la semana,
    - o Dos o más veces al mes,
    - o Una vez al mes,
    - o Dos o más veces al año,
    - o Una vez al año o menos, y
  - **Características adicionales del viaje**:
    - o Trabaja siempre con el mismo producto,

---

<sup>2</sup> En términos prácticos, Carabineros de Chile cuenta con la facultad de solicitar las guías de despacho correspondientes a los conductores. Este hecho debiera facilitar en gran medida, la recopilación de la información respecto de la cantidad de carga.



- Trabaja siempre con el mismo cliente,
- Lleva carga de retorno, y
- Otras observaciones.

### 3.4.3 Formularios de mediciones de flujo vehicular

En el caso de la medición de flujo vehicular, la información a recopilar corresponderá a un conteo de los vehículos que transitan por el sector, totalizado cada 15 minutos, distinguiendo entre sentidos de circulación (entrada o salida de Chile), y respondiendo a las siguientes categorías vehiculares:

- Vehículos livianos:
  - Automóviles,
  - *Jeeps*,
  - Camionetas,
  - *Station wagons*,
  - Taxis y taxis colectivos,
  - Furgones,
- Buses y taxi buses,
- Camiones, incluyendo:
  - Camiones de reparto (2 ejes),
  - Camiones rígidos (2 ó 3 ejes), y
  - Camiones articulados (3 ó más ejes), y
- Otros.

Adicionalmente, los formularios permitieron registrar la tasa de ocupación de los vehículos de pasajeros, registrados como parte del flujo vehicular en el área de estudio. Para el caso de los vehículos livianos, esta información se realizó a partir del registro visual del número de paraderos. Ante la dificultad física y temporal de registrar el número de pasajeros de buses y taxi buses, se utilizó la escala de categorías habitual en estos casos, que fluctúa entre los valores “A” (bus lleno) y “E” (bus vacío). Las categorías se definen como sigue:

- **Categoría A:** Bus y pasillo completamente llenos, con pasajeros “casi colgando”,
- **Categoría B:** Más de la mitad del pasillo ocupado,
- **Categoría C:** Menos de la mitad del pasillo ocupado,
- **Categoría D:** Más de la mitad de los asientos ocupados, y
- **Categoría E:** Menos de la mitad de de los asientos ocupados.

El formulario diseñado permite el registro simultáneo de la tasa de ocupación y el flujo vehicular, de acuerdo a lo que se puede apreciar en el ejemplar que se entrega como Anexo al presente Informe.



## 4 Procesamiento de la información

El proceso de construcción de bases de datos, y su consolidación a través de validaciones cruzadas, consultas y estudio de registros problemáticos, se realizó de manera paralela al análisis detallado de dicha información. Tres etapas de validación fueron consideradas, según se explica a continuación.

### 4.1 Primera validación: Auditoría

De acuerdo a lo señalado anteriormente, una vez que los formularios fueron entregados por los medidores, comenzó un proceso de revisión y completitud de la información recopilada en terreno. Este proceso fue desarrollado por parte de los supervisores profesionales de campo, especialmente capacitados para ello. La tarea consistió en la detección de errores en la verificación de la forma de llenado de los formularios y el reporte de datos básicos faltantes, si procede.

### 4.2 Segunda validación: Digitalización

El experimentado equipo de digitalización de DICTUC traspasó la información de los formularios a una base de datos relacional en el *software* MS Access®, de acuerdo a los formatos establecidos con anterioridad. Este proceso fue utilizado como una validación secundaria de la información recopilada, detectando errores adicionales, e intentando enmendarlos, cuando exista información adicional que lo permita. Con esta característica, se cumple a cabalidad lo solicitado por las Bases Técnicas, en orden a contar con, al menos un digitador para la información de la encuesta.

### 4.3 Tercera validación: Procesamiento

Además de la verificación de que todos los elementos de los formularios hayan sido ingresados, o se encuentren en rangos de valor correcto, la validación de la información recibida debe garantizar la consistencia interna de las bases de datos que se elaboren.

A partir de ello, fue necesario verificar cuidadosamente que los campos de validación incorporados a cada formulario permitan unificar las mediciones de distinto origen realizadas en terreno, para lograr la caracterización completa de los viajes. Las validaciones específicas que se adoptaron con este objetivo, son explicadas en detalle a continuación.

#### 4.3.1 Validaciones programadas a encuestas a vehículos de carga

- Validaciones de formato: encuesta en fechas y horas factibles en la realidad, concordancia de formatos esperados en cada variable.
- Coordinación entre “Tipo de Camión” y “Silueta” registrada por el medidor. Por ejemplo, en caso de indicar camión rígido, la silueta debe ser igual a C11, C12, C13 u OTR. En caso contrario, debe indicarse un error.
- Rechazar las encuestas en que no sea posible definir o caracterizar el origen o el destino, al menos por una unidad geográfica. Esto es, al menos se solicita la



- Comuna (en el caso de localidades chilenas) o el municipio (en el caso de entidades argentinas).
- Las comunas deben provenir de una lista de comunas de Chile y municipios de Argentina, previamente definidos.
  - Las rutas deben estar sujetas a la definición de tramos con una secuencia lógica, a través de la repetición de los “puntos clave” (por ejemplo, si el Tramo 1 de la ruta seguida va desde la localidad L1 hasta L2, entonces el Tramo 2 debe comenzar en L2).
  - La pregunta respecto del puerto al que se dirige la carga, sólo debe aceptarse cuando la carga se dirija hacia Chile y el encuestado declare previamente dirigirse hacia un puerto determinado.

#### 4.3.2 Validaciones programadas a encuestas a vehículos livianos

- Validaciones de formato: encuesta en fechas y horas factibles en la realidad, concordancia de formatos esperados en cada variable.
- Rechazar encuestas a menores de edad, o rangos de ingreso fuera de los indicados en la tarjeta de ingresos.
- Rechazar las encuestas en que no sea posible definir o caracterizar el origen o el destino, al menos por una unidad geográfica. Esto es, al menos se solicita la Comuna (en el caso de localidades chilenas) o el municipio (en el caso de entidades argentinas).
- Las rutas deben estar sujetas a la definición de tramos con una secuencia lógica, a través de la repetición de los “puntos clave” (por ejemplo, si el Tramo 1 de la ruta seguida va desde la localidad L1 hasta L2, entonces el Tramo 2 debe comenzar en L2).
- Las comunas deben provenir de una lista de comunas de Chile y municipios de Argentina, previamente definidos.

#### 4.3.3 Georreferenciación

Como parte del procesamiento de información, los registros asociados a lugares geográficos definidos; en especial, aquellos asociados con orígenes y destinos en particular, fueron georreferenciados, utilizando las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) de que el Área dispone para estos efectos. La información fue procesada mediante el *software* de información geográfica *ArcView*<sup>®</sup>, que permite la visualización, procesamiento y consulta de los datos geográficos, así como su adecuada georreferenciación. Esta información fue utilizada para la zonificación y la posterior estimación de las matrices de viaje, luego de concluido el procesamiento.

#### 4.4 Validación final

Una vez conformadas las bases de datos, y minimizados los errores de medición y digitalización, se procedió a un proceso final de validación, encabezado por un equipo de profesionales con amplia experiencia en manejo de bases de datos. En este



procedimiento, se consolidó la información proveniente de las bases de datos generadas en las etapas anteriores, detectando y corrigiendo posibles inconsistencias.

Adicionalmente, se estableció para la base de datos, un *set* de consultas dinámicas predefinidas en formato SQL, que permitió detectar con rapidez y eficiencia, errores u omisiones en la información generada, a través del contraste de información proveniente de diversas fuentes, garantizando la consistencia interna de la base de datos final. Este procedimiento ha sido probado de manera exitosa en las bases de datos originadas a partir de los diversos procesos de encuesta origen destino (EOD) aplicados por DICTUC en Santiago y las principales ciudades del país.

Luego de esta validación, la información fue incorporada a los análisis correspondientes a la última etapa del Estudio, en la que se incluye la estimación de matrices de viajes, el análisis de rutas utilizadas, y otras estadísticas de importancia.



## 5 Encuestas realizadas

En esta sección se reportan los flujos vehiculares medidos según sentido de circulación y categoría vehicular. Adicionalmente, se cuantifican las encuestas realizadas según estos criterios y, a partir de la relación de ambas informaciones, se calculan los tamaños muestrales obtenidos en cada caso.

### 5.1 Perfil de flujo vehicular

En esta sección se presentan y analizan, de manera breve, los resultados obtenidos respecto del flujo vehicular en el Paso Fronterizo de Pino Hachado, durante los días de medición considerados para el presente Estudio.

#### 5.1.1 Flujos vehiculares por día y categoría vehicular

Durante los 7 días de medición, se contabilizó un total de 1.213 vehículos circulando desde y hacia Argentina por el Paso Fronterizo Pino Hachado, con un promedio de 173,3 vehículos/día. El día con mayor circulación vehicular correspondió al sábado 5 de diciembre (244 vehículos/día), mientras que los demás días de medición, presentaron promedios similares de flujo, según puede observarse en la Tabla 5–1.

Tipo de vehículo	Categoría	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total	%
Liviano	Automóviles	29	30	43	43	111	44	36	<b>336</b>	27,7%
	Camionetas/Jeep/Station	19	13	23	19	60	30	20	<b>184</b>	15,2%
	Furgones	3	6	2	5	6	1	4	<b>27</b>	2,2%
	Taxis/Taxis colectivos	0	0	2	2	0	3	0	<b>7</b>	0,6%
Bus	Buses 2 Ejes	0	1	2	3	2	3	2	<b>13</b>	1,1%
	Buses +2 Ejes	5	3	2	3	4	2	2	<b>21</b>	1,7%
Camión	Camiones Reparto	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0%
	Rígido 2 Ejes	2	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>	0,2%
	Rígido +2 Ejes	1	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	0,1%
	Con Semirremolque	90	77	89	75	51	65	63	<b>510</b>	42,0%
	Con Remolque	3	27	11	30	10	15	16	<b>112</b>	9,2%
<b>Total</b>		<b>152</b>	<b>157</b>	<b>174</b>	<b>180</b>	<b>244</b>	<b>163</b>	<b>143</b>	<b>1.213</b>	100,0%

Tabla 5–1. Flujo vehicular diario por categoría, ambos sentidos de medición

Fuente: Elaboración propia

Es posible verificar que la categoría vehicular más relevante corresponde a los camiones con semirremolque, que concentran el 42,0% del flujo registrado. Los camiones en general, representan el 51,5% del flujo total, mientras que los vehículos livianos tienen una incidencia del 45,7% en el volumen total medido. Dentro de ellos, los grupos más relevantes son los automóviles, que cuentan con una participación de 27,7% en el flujo total, y las camionetas, *jeeps* y *station wagons*, que concentran el 15,2% del volumen total medido.

#### 5.1.2 Flujos vehiculares por sentido, día y categoría vehicular

En cuanto a la composición de flujo vehicular por sentido de circulación, durante el período de encuesta y medición, se contabilizaron 611 vehículos en el sentido “Entrada



a Chile” (50,4%) y 602 vehículos en el sentido “Salida de Chile” (49,6%). Sin embargo, la Figura 5–1 permite observar que, entre el 3 y el 5 de diciembre (jueves, viernes y sábado), además del 7 del mismo mes (lunes), el flujo mayoritario fue de entrada a Chile, registrándose las mayores diferencias entre ambos durante el viernes 4 (110 vehículos ingresando a Chile y 70 saliendo). Los otros tres días de medición (1, 2 y 6 de diciembre), se registró un flujo mayoritario hacia Argentina, presentándose la mayor diferencia entre ambos flujos el día domingo 6, con 61 vehículos entrando a Chile y 102 vehículos saliendo.

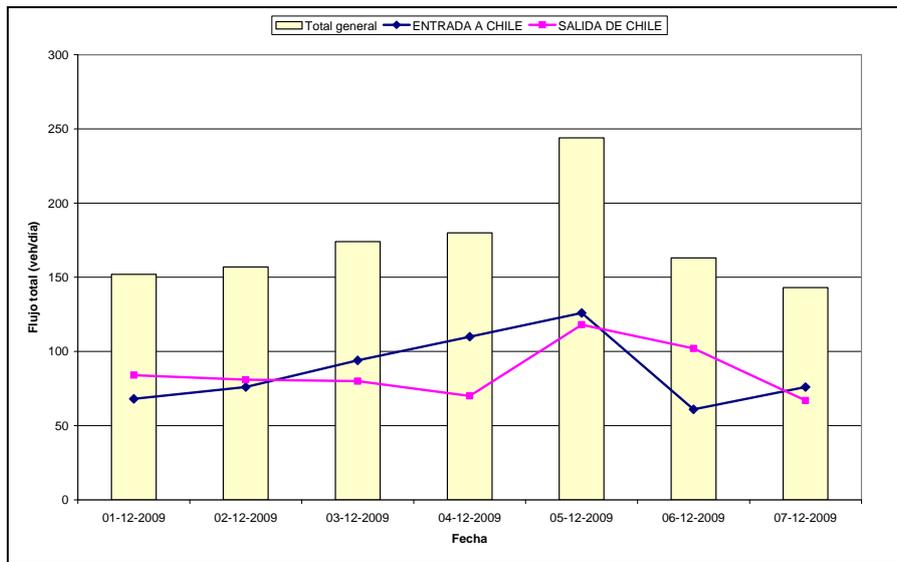


Figura 5–1. Flujos totales diarios de entrada y salida de Chile

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5–2 y la Tabla 5–3, presentan los flujos vehiculares diarios según categoría vehicular, para los sentidos de entrada y salida de Chile, respectivamente.

Tipo de vehículo	Datos	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total	%
Liviano	Automóviles	10	14	26	25	61	20	20	<b>176</b>	28,8%
	Camionetas/Jeep/Station	8	4	13	9	29	14	9	<b>86</b>	14,1%
	Furgones	0	1	0	5	4	0	0	<b>10</b>	1,6%
	Taxis/Taxis colectivos	0	0	2	1	0	1	0	<b>4</b>	0,7%
Bus	Buses 2 Ejes	0	0	1	0	0	1	1	<b>3</b>	0,5%
	Buses +2 Ejes	2	2	2	2	2	0	2	<b>12</b>	2,0%
	Camiones Reparto	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0%
Camión	Rígido 2 Ejes	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0%
	Rígido +2 Ejes	1	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	0,2%
	Con Semirremolque	45	40	46	49	27	24	31	<b>262</b>	42,9%
	Con Remolque	2	15	4	19	3	1	13	<b>57</b>	9,3%
<b>Total</b>		<b>68</b>	<b>76</b>	<b>94</b>	<b>110</b>	<b>126</b>	<b>61</b>	<b>76</b>	<b>611</b>	100,0%

Tabla 5–2. Flujo vehicular diario por categoría, sentido entrada a Chile

Fuente: Elaboración propia



Tipo de vehículo	Datos	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total	%
Liviano	Automóviles	19	16	17	18	50	24	16	<b>160</b>	26,6%
	Camionetas/Jeep/Station	11	9	10	10	31	16	11	<b>98</b>	16,3%
	Furgones	3	5	2	0	2	1	4	<b>17</b>	2,8%
	Taxis/Taxis colectivos	0	0	0	1	0	2	0	<b>3</b>	0,5%
Bus	Buses 2 Ejes	0	1	1	3	2	2	1	<b>10</b>	1,7%
	Buses +2 Ejes	3	1	0	1	2	2	0	<b>9</b>	1,5%
Camión	Camiones Reparto	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0%
	Rígido 2 Ejes	2	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>	0,3%
	Rígido +2 Ejes	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	0,0%
	Con Semirremolque	45	37	43	26	24	41	32	<b>248</b>	41,2%
	Con Remolque	1	12	7	11	7	14	3	<b>55</b>	9,1%
<b>Total</b>		<b>84</b>	<b>81</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>118</b>	<b>102</b>	<b>67</b>	<b>602</b>	100,0%

Tabla 5–3. Flujo vehicular diario por categoría, sentido salida de Chile

Fuente: Elaboración propia

La Figura 5–2 permite observar que no existen grandes diferencias en la composición vehicular total de los flujos que ingresan y salen del país. Se observa, adicionalmente, que los buses reúnen aproximadamente el 2,8% del flujo total registrado.

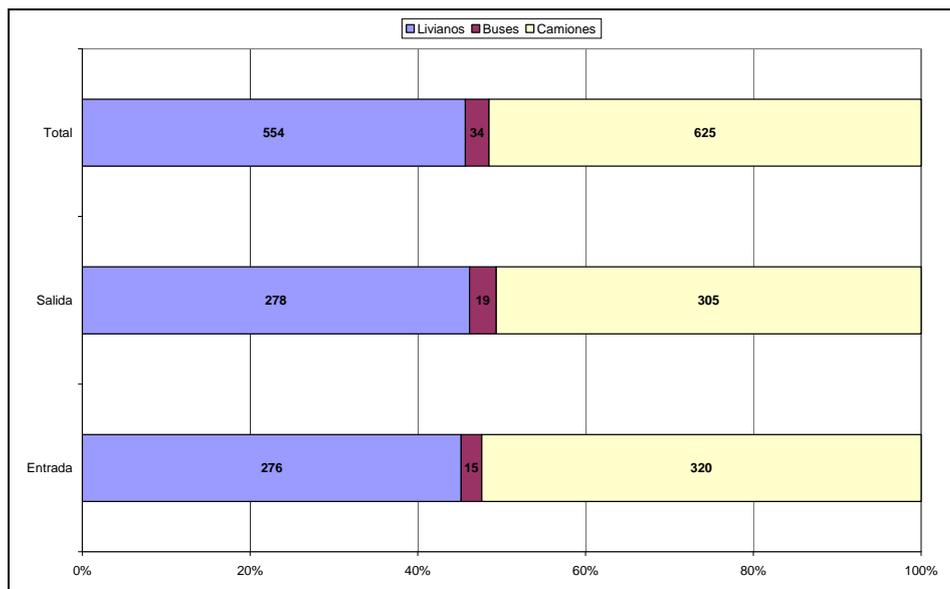


Figura 5–2. Composición vehicular total y segregada según movimiento, flujos totales

Fuente: Elaboración propia

### 5.1.3 Perfil temporal de flujos vehiculares por día y sentido

La Tabla 5–4 presenta la distribución de flujos vehiculares por sentido y horario de medición. En ella es posible observar que, tal como se indicó anteriormente, sólo el sentido de tránsito hacia Chile, funciona hasta las 21:00; la salida, en general, sólo está permitida hasta las 20:00. Adicionalmente, durante los días 3 y 4 de diciembre, se registró un muy bajo flujo antes de las 8:00.



Fecha	Sentido	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
01-Dic	Entrada	0	1	3	14	7	11	4	7	6	6	3	2	1	3	68
	Salida	0	6	6	7	7	7	7	1	5	9	6	8	15	0	84
02-Dic	Entrada	0	0	5	2	6	3	1	8	9	8	14	6	4	10	76
	Salida	0	17	12	10	12	2	7	4	2	4	2	6	3	0	81
03-Dic	Entrada	0	2	6	15	13	5	6	4	7	4	7	2	6	17	94
	Salida	6	8	4	4	6	10	6	6	2	7	9	12	0	0	80
04-Dic	Entrada	0	2	6	7	6	4	5	9	7	6	16	9	13	20	110
	Salida	1	33	3	2	2	3	5	3	6	2	5	3	2	0	70
05-Dic	Entrada	0	1	11	8	26	13	11	7	7	16	10	8	2	6	126
	Salida	0	15	13	8	10	5	7	9	8	6	8	16	11	2	118
06-Dic	Entrada	0	0	5	12	4	5	1	6	5	4	2	8	7	2	61
	Salida	0	3	0	7	5	9	7	10	9	19	13	11	9	0	102
07-Dic	Entrada	0	0	2	6	5	6	3	2	2	4	5	8	10	23	76
	Salida	0	16	1	4	4	4	6	4	8	8	2	5	5	0	67
Total		7	104	77	106	113	87	76	80	83	103	102	104	88	83	1.213

Tabla 5-4. Flujo vehicular por fecha, sentido y hora de medición  
Fuente: Elaboración propia

El mayor flujo vehicular horario (33 veh/h), corresponde al flujo de salida de Chile, entre las 8:00 y las 9:00, durante el día viernes 4 de noviembre. El flujo horario promedio alcanza los 6,2 veh/h para todos los días y períodos de medición.

La Figura 5-3 presenta el diagrama de barras ilustrativo de la evolución horaria de los flujos vehiculares para el período total de medición, distinguiendo según sentido y horario de medición.

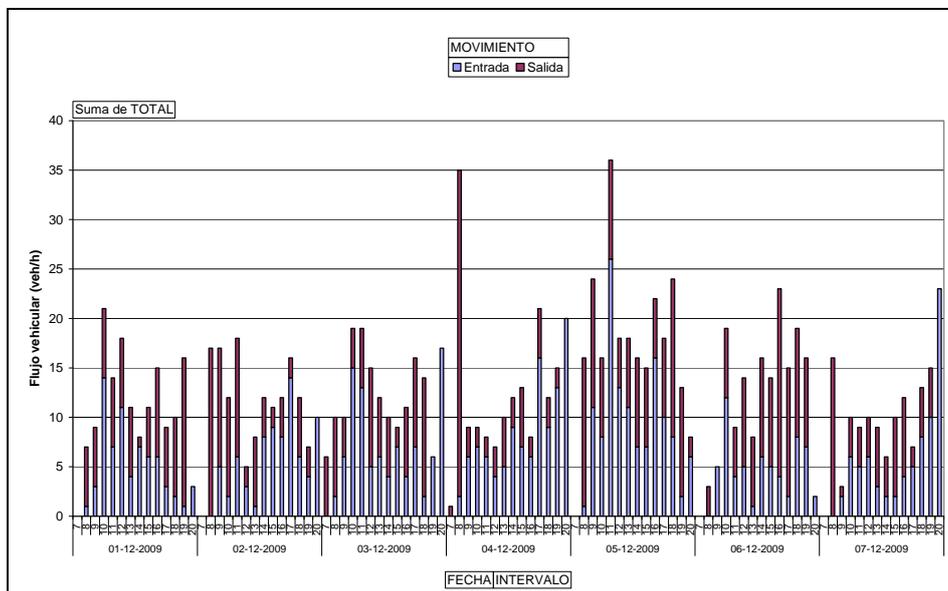


Figura 5-3. Diagrama de barras de flujos vehiculares por sentido, hora y día de medición

Fuente: Elaboración propia



En la Figura anterior es posible apreciar los máximos flujos horarios durante el día 5 de diciembre (sábado), aunque igualmente se registran flujos altos durante el viernes 4.

Como forma de apreciar con mayor claridad los períodos de mayor demanda vehicular, se calculó el flujo vehicular en horas “móviles”. Cada hora móvil  $p$  estuvo conformada por la suma de los flujos de 4 cuartos de hora. Como se tiene 52 cuartos de hora dentro de las 13 horas de medición, se tendrá un total de 49 horas móviles. El flujo en cada hora móvil  $p$  se calculó mediante:

$$q_p = \sum_{j=p-3}^p q_j, \quad \text{para } p = 4, 5, 6, \dots, 52$$

La siguiente serie de Figuras presenta el diagrama de barras de flujos vehiculares para cada uno de los días de medición, considerando los flujos suavizados a partir de “horas móviles”, según lo explicado anteriormente.

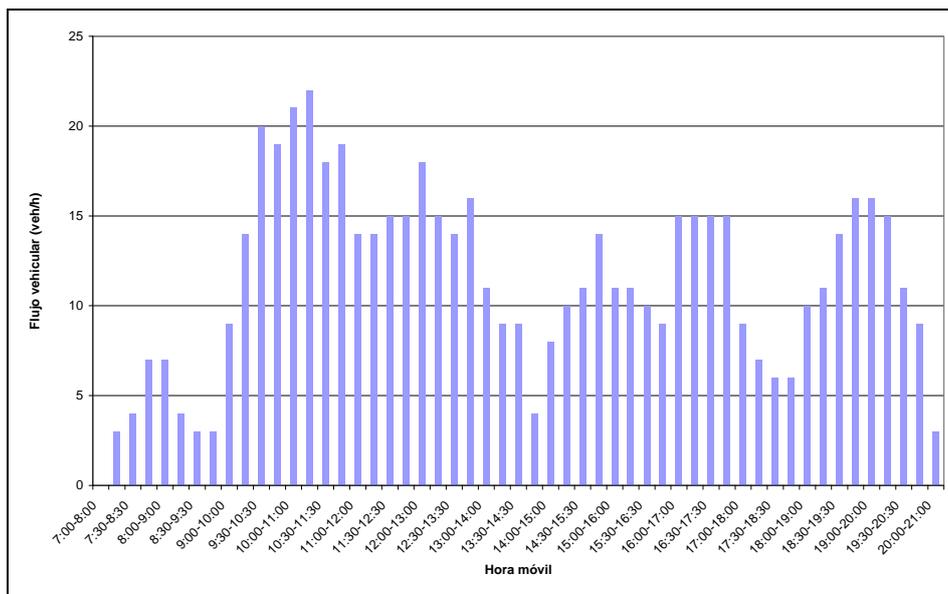


Figura 5-4. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 1/12/09

Fuente: Elaboración propia



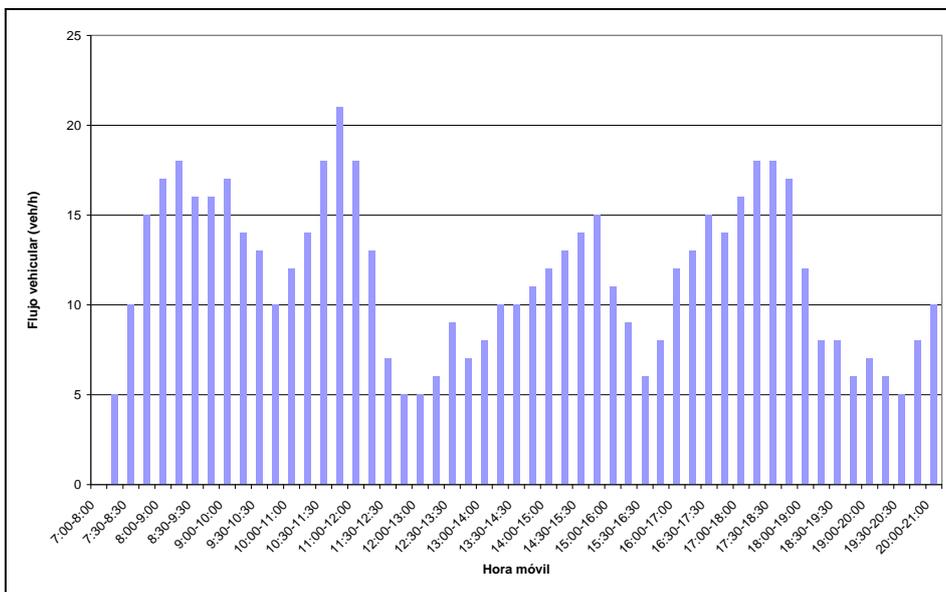


Figura 5–5. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 2/12/09  
Fuente: Elaboración propia

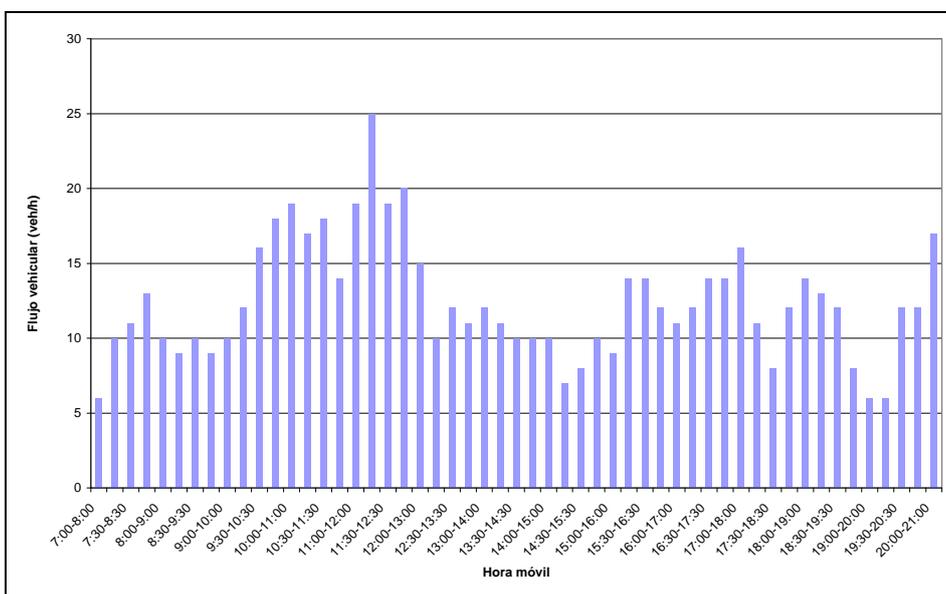


Figura 5–6. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 3/12/09  
Fuente: Elaboración propia



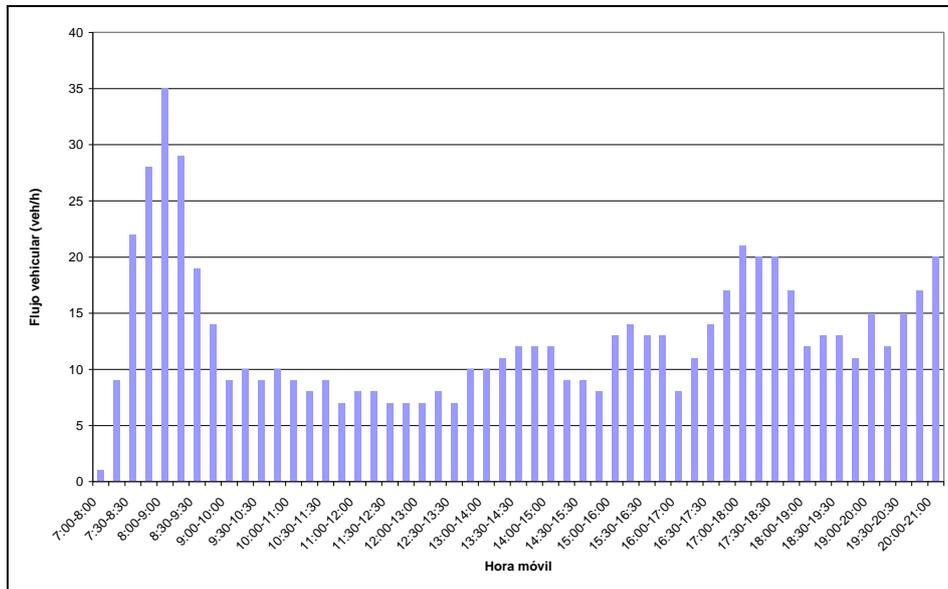


Figura 5–7. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 4/12/09  
Fuente: Elaboración propia

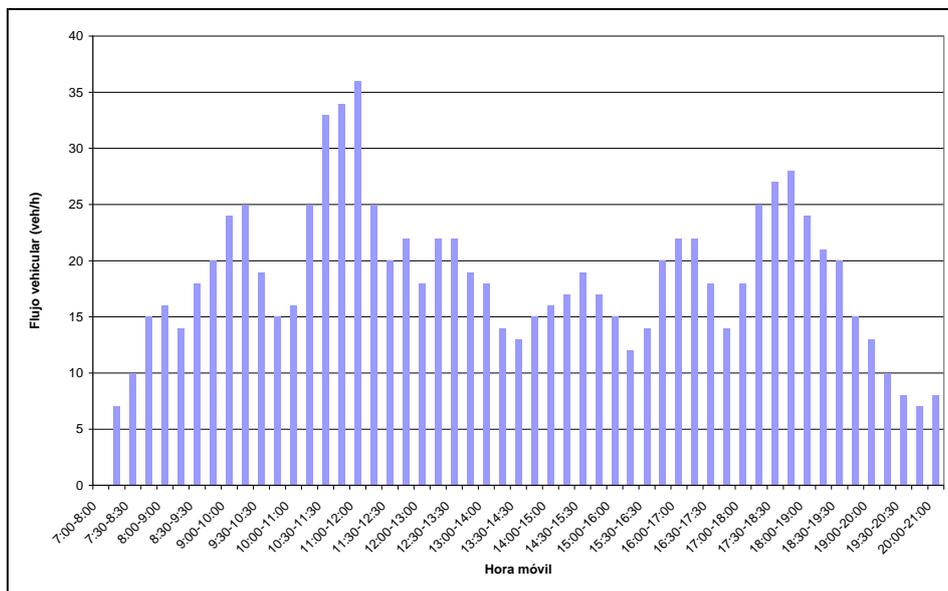


Figura 5–8. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 5/12/09  
Fuente: Elaboración propia



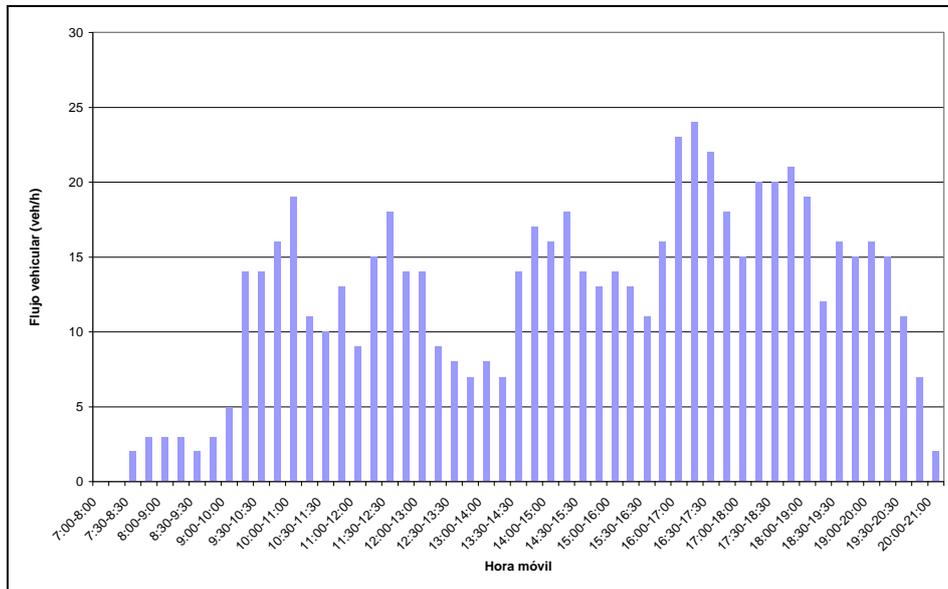


Figura 5–9. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 6/12/09  
Fuente: Elaboración propia

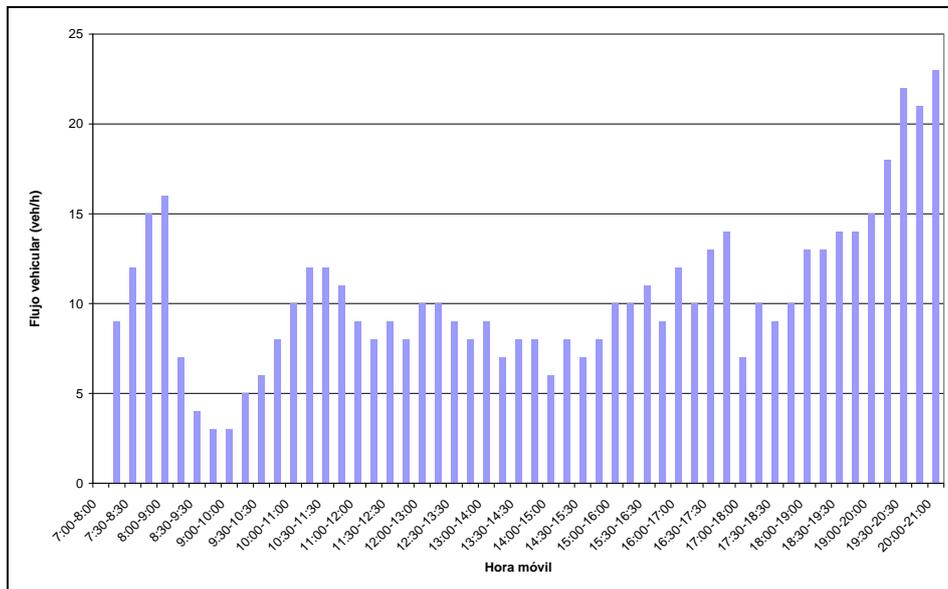


Figura 5–10. Diagrama de barras de flujos vehiculares por hora móvil, 7/12/09  
Fuente: Elaboración propia

Las gráficas anteriores permiten observar que el horario de mayor demanda ocurre entre las 11:00 y las 12:00 del sábado 5 de diciembre, con 36 vehículos/hora. El flujo horario promedio en cada hora móvil asciende a los 12,0 vehículos/hora, a lo largo de todos los días de medición.



### 5.1.4 Tasas de ocupación y número de viajes por modo

#### a) Vehículos livianos

Finalmente, se realiza un breve análisis de la tasa de ocupación observada según los diferentes tipos de vehículos livianos. A partir de ello, será posible obtener una estimación del total de viajes realizados a través de estos modos.

La Figura 5–11 presenta la incidencia de cada nivel ocupacional en el total de vehículos detectados según categorías.

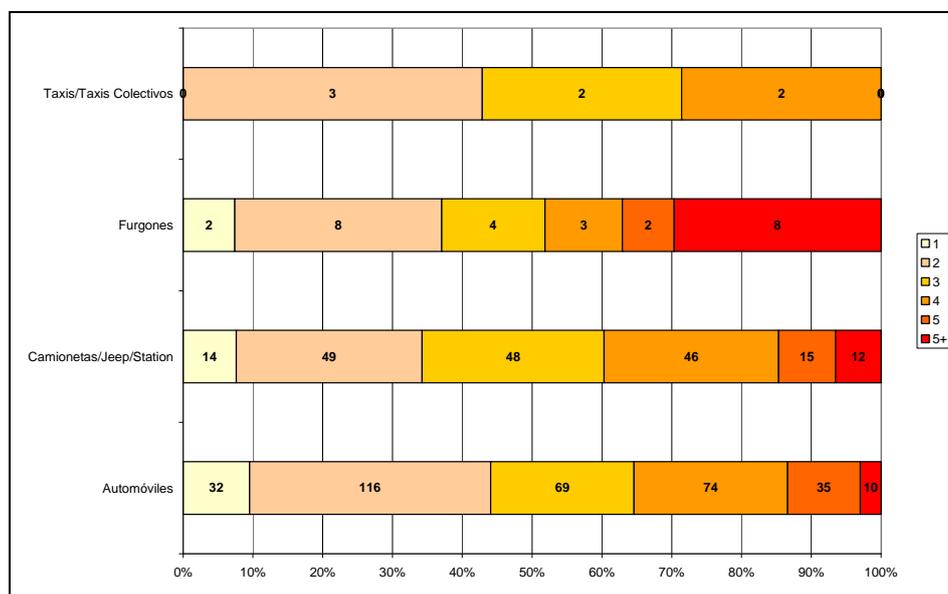


Figura 5–11. Magnitud e incidencia de categorías ocupacionales por modo, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

Es posible observar que un 34,5% de los automóviles registró 2 pasajeros por vehículo, mientras que en un 20,5% de ellos, se contabilizaron 3 pasajeros por vehículo, y en idéntica cantidad, se detectaron 4 pasajeros por vehículo. Un 13,4% de los automóviles presentó tasas de ocupación de 5 ó más pasajeros por vehículo, y un 9,5% circuló sólo con el chofer a bordo. Las estadísticas de camionetas, *jeeps* y *station wagons* son similares: un 77,7% de este tipo de vehículos circuló con 2, 3 ó 4 pasajeros, un 14,7% fue registrado con 5 ó más pasajeros, y sólo un 7,6% circuló únicamente con el chofer a bordo.

A partir de los anteriores indicadores de tasas de ocupación, se ha calculado el perfil de viajes (número de pasajeros) que circuló por el Paso utilizando vehículos livianos, en cada día, y según modo. La estadística se presenta a continuación:



Tipo de vehículo	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total
Automóviles	80	86	119	129	345	130	113	<b>1.002</b>
Camionetas/Jeep/Station	63	32	82	58	193	96	63	<b>587</b>
Furgones	13	16	8	14	29	2	18	<b>100</b>
Taxis/Taxis Colectivos	0	0	8	5	0	7	0	<b>20</b>
<b>Total general</b>	<b>156</b>	<b>134</b>	<b>217</b>	<b>206</b>	<b>567</b>	<b>235</b>	<b>194</b>	<b>1.709</b>

Tabla 5–5. Total diario de viajes en vehículos livianos, según modo

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el día sábado 5 de diciembre concentra la mayor cantidad de viajes en vehículos livianos (567 pax/día). Por otra parte, el 58,6% de los viajes realizados a bordo de vehículos livianos, se efectuó en automóvil.

Finalmente, la tasa de ocupación media por modo es relativamente alta, con 3,0 pax/veh en el caso de los automóviles; 3,2 pax/veh para camionetas, *jeep* y *station wagon*; 3,7 pax/veh para furgones y 2,9 pax/veh para taxis y taxis colectivos.

#### b) Buses

El flujo total de buses por el Paso Fronterizo, en ambos sentidos de circulación, fue relativamente bajo: 13 buses de 2 ejes y 21 buses de más de 2 ejes, durante los 7 días de medición, con un promedio de 4,9 buses/día. La distribución de los niveles ocupacionales de los buses registrados, se presenta en la Figura 5–12:

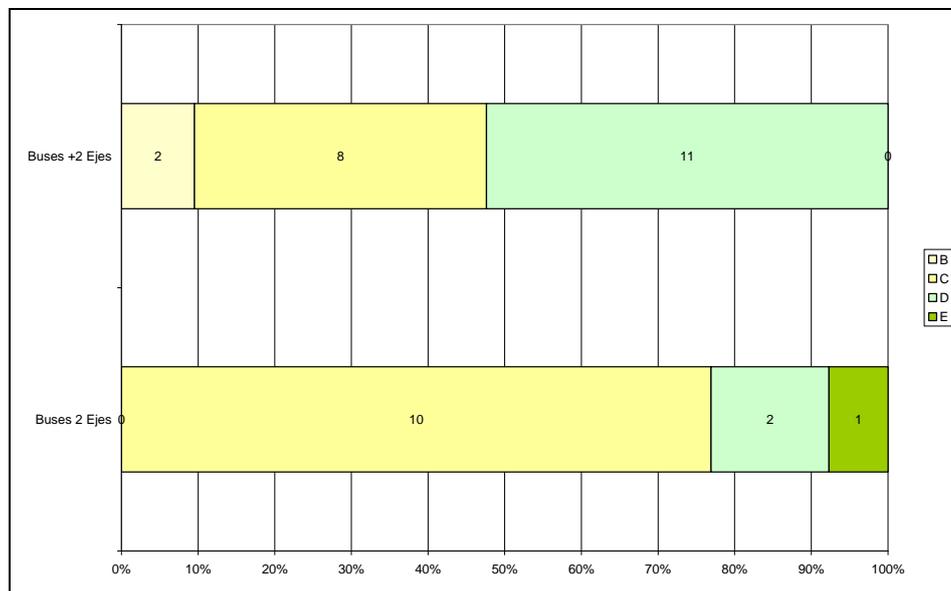


Figura 5–12. Incidencia de categorías ocupacionales por modo, buses

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la información recopilada, un 52,9% de los buses contabilizados a partir del proceso de terreno, circularon en categoría C, mientras que sólo un vehículo



presentó una ocupación equivalente a la categoría E (menos de la mitad de los asientos ocupados).

## 5.2 Encuestas realizadas

El total de los vehículos detectados en el paso fronterizo fue encuestado; esto es, se llegó a una proporción de encuesta igual al **100% de los vehículos**. Por lo anterior, el tamaño muestral total es igual al flujo vehicular detectado por cada tipo de vehículo, en cada día y sentido de tránsito. La Tabla 5–6 y la Tabla 5–7 presentan el resumen de esta información, para vehículos de carga y livianos, respectivamente.

Fecha	Entrada a Chile	Salida de Chile	Total
01-Dic	48	48	96
02-Dic	55	49	104
03-Dic	50	50	100
04-Dic	68	37	105
05-Dic	30	31	61
06-Dic	25	55	80
07-Dic	44	35	79
<b>Total general</b>	<b>320</b>	<b>305</b>	<b>625</b>

Tabla 5–6. Total de encuestas aplicadas a vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia

Fecha	Entrada a Chile	Salida de Chile	Total general
01-Dic	18	33	51
02-Dic	19	30	49
03-Dic	41	29	70
04-Dic	40	29	69
05-Dic	94	83	177
06-Dic	35	43	78
07-Dic	29	31	60
<b>Total general</b>	<b>276</b>	<b>278</b>	<b>554</b>

Tabla 5–7. Total de encuestas aplicadas a vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la Figura 5–13 grafica las cifras anteriormente presentadas, y permite realizar una comparación entre las encuestas aplicadas a vehículos livianos y pesados en cada día. Es posible observar que el mayor número de encuestas a vehículos livianos se presenta durante el día domingo 5 de diciembre (177 encuestas). Éste es, adicionalmente, el único día en que el total de encuestas aplicadas a vehículos livianos supera al número de encuestas aplicadas a vehículos de carga.



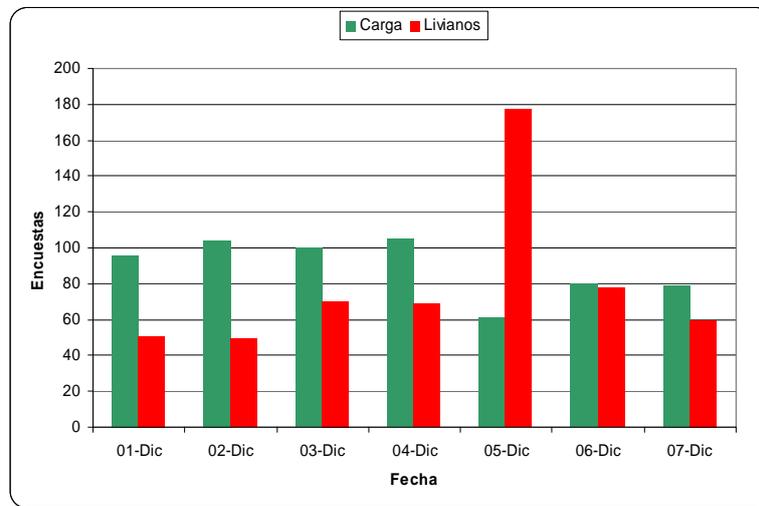


Figura 5–13. Número de encuestas desarrolladas por día y tipo de vehículo

Fuente: Elaboración propia

Debe indicarse que, gracias al tamaño muestral conseguido, no fue necesario determinar factores de expansión para obtener las matrices de viaje y los otros indicadores originados del trabajo en terreno.



## 6 Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas en el Paso Fronterizo Pino Hachado. Se analizan las diferentes variables medidas en cada caso, a partir de la estadística descriptiva correspondiente.

### 6.1 Base de datos

En archivos adjuntos se presentan las bases de datos correspondientes a las encuestas OD aplicadas a vehículos livianos y de carga, en formato MDB, compatible con MS Access. A continuación se reseñan brevemente los campos de cada base de datos, y su codificación, cuando corresponde.

#### 6.1.1 Encuesta a vehículos livianos

La base de datos cuenta con los siguientes campos:

- **FECHA:** Fecha de aplicación de la encuesta
- **HORA\_ENCUESTA:** Hora de aplicación de la encuesta
- **HORA:** Hora (número entero) de aplicación de la encuesta
- **INTERVALO:** Intervalo de 15 minutos durante el cual se aplicó la encuesta
- **SENTIDO:** Puede tomar los valores “Entrada a Chile” o “Salida de Chile”.
- **1\_TIPOVEHICULO:** Automóvil = 1; Camioneta / Jeep / Station = 2; Furgón = 3; Taxi / Taxi colectivo = 4
- **2\_NOCUPANTES:** Número de ocupantes del vehículo
- **3\_FINANCIAMIENTO:** El encuestado = 1, El grupo que viaja = 2, Una empresa = 3, Otro = 4.
- **4\_PROPOSITO:** Trabajo = 1, Turismo = 2, Trámites = 3, Salud = 4, Estudio = 5, Otro = 6.
- **5\_FRECUENCIAVIAJE.** Dos o más veces por día = 1; Una vez por día = 2; Dos o más veces por semana = 3; Una vez por semana = 4; Dos o más veces por mes = 5; Una vez por mes = 6; Dos o más veces al año = 7; Una vez al año o menos = 8.
- **6\_EDAD:** Edad del encuestado.
- **7\_SEXO:** Sexo del encuestado.
- **8\_PAISRESIDENCIA:** País de residencia del encuestado.
- **9\_INGRESOFAMILIAR:** Tramo según tarjeta de ingreso, ver Anexos.
- **10\_ORIGEN\_LOCALIDAD\_GEO:** Entidad geográfica (localidad, pueblo, ciudad), declarada como origen del viaje.
- **10\_ORIGEN\_COMUNA\_GEO:** Comuna (en el caso de Chile) o departamento (en el caso de Argentina) al que pertenece la localidad indicada como origen.
- **10\_ORIGEN\_COORD\_GEO:** Coordenadas geográficas del origen.
- **10\_ORIGEN\_ADMIN\_GEO:** División administrativa superior a la que pertenece el origen del viaje (región en el caso de Chile, provincia en el caso de Argentina).
- **11\_1\_DESDE:** Hito de inicio del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde su origen hasta Pino Hachado).



- **11\_1\_HASTA:** Hito de término del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde su origen hasta Pino Hachado).
- **11\_1\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el primer tramo.
- **11\_2\_DESDE:** Hito de inicio del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **11\_2\_HASTA:** Hito de término del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **11\_2\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el segundo tramo. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **11\_3\_DESDE:** Hito de inicio del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **11\_3\_HASTA:** Hito de término del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **11\_3\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el tercer tramo. Si corresponde describir este tramo con más de un rol, este campo contiene todos los roles correspondientes. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **12\_DESTINO\_LOCALIDAD\_GEO:** Entidad geográfica (localidad, pueblo, ciudad), declarada como destino del viaje.
- **12\_DESTINO\_COMUNA\_GEO:** Comuna (en el caso de Chile) o departamento (en el caso de Argentina) al que pertenece la localidad indicada como destino.
- **12\_DESTINO\_COORD\_GEO:** Coordenadas geográficas del destino.
- **12\_DESTINO\_ADMIN\_GEO:** División administrativa superior a la que pertenece el destino del viaje (región en el caso de Chile, provincia en el caso de Argentina).
- **13\_1\_DESDE:** Hito de inicio del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde Pino Hachado hasta su destino).
- **13\_1\_HASTA:** Hito de término del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde Pino Hachado hasta su destino).
- **13\_1\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el primer tramo.
- **13\_2\_DESDE:** Hito de inicio del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **13\_2\_HASTA:** Hito de término del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **13\_2\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el segundo tramo. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **13\_3\_DESDE:** Hito de inicio del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **13\_3\_HASTA:** Hito de término del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **13\_3\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el tercer tramo. Si corresponde describir este tramo con más de un rol, este campo contiene todos los



roles correspondientes. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.

### 6.1.2 Encuesta a vehículos de carga

La base contiene los siguientes campos:

- **FOLIO:** Correlativo:
- **FECHA:** Fecha de aplicación de la encuesta
- **HORA\_ENCUESTA:** Hora de aplicación de la encuesta
- **HORA:** Hora (número entero) de aplicación de la encuesta
- **INTERVALO:** Intervalo de 15 minutos durante el cual se aplicó la encuesta
- **SENTIDO:** Puede tomar los valores “Entrada a Chile” o “Salida de Chile”.
- **1\_TIPOCAMION:** De reparto (3/4) = **1**; Rígido = **2**; Semirremolque = **3**; Remolque = **4**.
- **2\_NUMEROEJES:** Número de ejes del camión.
- **3\_SILUETA:** Código obtenido de tarjeta de siluetas (ver Anexos). Permite los siguientes valores: CR, C11, C21, C12, C22, C13, R22, R23, R32, R33, A20, A21, A22, A23, A30, A31, A32, A33, A34, OTR.
- **4\_PAISMATRICULA:** País de matrícula del camión.
- **5\_TONELADASCAMION:** Tara del camión.
- **6\_DUEÑO:** Dueño del vehículo: El encuestado = **1**; Una empresa de transporte = **2**; Una empresa productora = **3**; Otro = **4**.
- **7\_TIPO\_CARGA:** Combustible = **1**; Materiales de construcción = **2**; Materiales agrícolas = **3**; Materiales alimenticios = **4**; Materiales forestales = **5**; Materiales ganaderos = **6**; Materiales industriales = **7**; Materiales mineros = **8**; Materiales varios = **9**; Otros = **10**.
- **8\_TONELADASCARGA:** Peso de la carga transportada.
- **9\_EMBALAJE:** Cajas = **1**; Granel = **2**; *Pallets* = **3**; Contenedor = **4**; Estanque = **5**; Otros = **6**.
- **10\_MISMOPRODUCTO.** Respuesta a la pregunta “¿Trabaja siempre con el mismo producto?” Si = **1**; No = **2**
- **11\_MISMOCLIENTE.** Respuesta a la pregunta “¿Trabaja siempre con el mismo cliente?” Si = **1**; No = **2**
- **12\_CARGAENRETORNO.** Respuesta a la pregunta “¿Transportará carga en su retorno?” Si = **1**; No = **2**
- **13\_FINANCIAMIENTO.** Origen del financiamiento del viaje: Conductor = **1**; Empresa = **2**; Otro = **3**.
- **14\_FRECUENCIAVIAJE.** Dos o más veces por día = **1**; Una vez por día = **2**; Dos o más veces por semana = **3**; Una vez por semana = **4**; Dos o más veces por mes = **5**; Una vez por mes = **6**; Dos o más veces al año = **7**; Una vez al año o menos = **8**.
- **15\_ORIGEN\_LOCALIDAD\_GEO:** Entidad geográfica (localidad, pueblo, ciudad), declarada como origen del viaje.
- **15\_ORIGEN\_COMUNA\_GEO:** Comuna (en el caso de Chile) o departamento (en el caso de Argentina) al que pertenece la localidad indicada como origen.



- **15\_ORIGEN\_COORD\_GEO:** Coordenadas geográficas del origen.
- **15\_ORIGEN\_ADMIN\_GEO:** División administrativa superior a la que pertenece el origen del viaje (región en el caso de Chile, provincia en el caso de Argentina).
- **16\_1\_DESDE:** Hito de inicio del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde su origen hasta Pino Hachado).
- **16\_1\_HASTA:** Hito de término del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde su origen hasta Pino Hachado).
- **16\_1\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el primer tramo.
- **16\_2\_DESDE:** Hito de inicio del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **16\_2\_HASTA:** Hito de término del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **16\_2\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el segundo tramo. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **16\_3\_DESDE:** Hito de inicio del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **16\_3\_HASTA:** Hito de término del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **16\_3\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el tercer tramo. Si corresponde describir este tramo con más de un rol, este campo contiene todos los roles correspondientes. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **17\_DESTINO\_LOCALIDAD\_GEO:** Entidad geográfica (localidad, pueblo, ciudad), declarada como destino del viaje.
- **12\_DESTINO\_COMUNA\_GEO:** Comuna (en el caso de Chile) o departamento (en el caso de Argentina) al que pertenece la localidad indicada como destino.
- **17\_DESTINO\_COORD\_GEO:** Coordenadas geográficas del destino.
- **17\_DESTINO\_ADMIN\_GEO:** División administrativa superior a la que pertenece el destino del viaje (región en el caso de Chile, provincia en el caso de Argentina).
- **18\_1\_DESDE:** Hito de inicio del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde Pino Hachado hasta su destino).
- **18\_1\_HASTA:** Hito de término del primer tramo de la ruta seguida por el conductor (desde Pino Hachado hasta su destino).
- **18\_1\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el primer tramo.
- **18\_2\_DESDE:** Hito de inicio del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **18\_2\_HASTA:** Hito de término del segundo tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **18\_2\_RUTA:** Rol de la ruta seguida por el conductor en el segundo tramo. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **18\_3\_DESDE:** Hito de inicio del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.



- **18\_3\_HASTA:** Hito de término del tercer tramo de la ruta seguida por el conductor. Si el viaje terminó de describirse en el tramo anterior, contiene el símbolo N/C.
- **19\_PUERTO:** Respuesta a la pregunta: “¿Transporta su carga a algún puerto?”
- **19\_CUALPUERTO:** Indicación del puerto, válida sólo en caso de responder **Si** a la pregunta anterior.

### 6.1.3 Flujos vehiculares

Cada registro de esta base corresponde a un conteo totalizado de vehículos en un nivel ocupacional dado, y entregado por las categorías **1/A**, **2/B**, **3/C**, **4/D**, **5/E** y **5+**. En caso de vehículos livianos, cada uno está asociado con el nivel ocupacional dado por los números de dicho código (por ejemplo, 5 automóviles en el nivel 2/B implican 5 automóviles, cada uno con 2 pasajeros a bordo). En el caso de los buses y taxi buses, cada uno de ellos está asociado con el nivel ocupacional dado por las tasas definidas por las letras correspondientes (5 taxi buses en el nivel 2/B implican 5 taxi buses, cada uno con categoría ocupacional B). Todos los camiones se presentan asociados al nivel 1/A, aunque en ellos la medición de tasas de ocupación no aplica.

Los códigos asociados a las categorías vehiculares son los que se entregan en la siguiente Tabla:

Categoría	Tipo de vehículo
C1	Automoviles
C2	Camionetas/Jeep/Station
C3	Furgones
C4	Taxis / Taxis Colectivos
C5	Buses 2 Ejes
C6	Buses + 2 Ejes
C7	Camiones de Reparto
C8	Rígido de 2 Ejes
C9	Rígido + de 2 Ejes
C10	Con Semirremolque
C11	Con Remolque

Tabla 6–1. Códigos de categorías vehiculares

Fuente: Elaboración propia



## 6.2 Encuesta a vehículos livianos

### 6.2.1 Características de la muestra

#### a) Tipología de vehículos

La Tabla 6–2 presenta la clasificación de los camiones interceptados para la encuesta, incluyendo su tipología, número de ejes y silueta (ver Anexo correspondiente para la definición de cada una de ellas).

Tipo de vehículo	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total	%
Automóvil	29	30	43	43	111	44	36	<b>336</b>	60,6%
Camioneta/Jeep/Station	19	13	23	19	60	30	20	<b>184</b>	33,2%
Furgón	3	6	2	5	6	1	4	<b>27</b>	4,9%
Taxi/Taxi Colectivo			2	2		3		<b>7</b>	1,3%
<b>Total general</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>177</b>	<b>78</b>	<b>60</b>	<b>554</b>	100,0%

Tabla 6–2. Vehículos livianos encuestados según día y tipo

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo observado en la Tabla anterior, y según puede verse en la Figura 6–1, la mayor parte de los vehículos livianos encuestados correspondió a automóviles, que representaron un 61% del total. Un 33% del total de vehículos livianos encuestados correspondió a camionetas, *jeeps* o *station wagons*, mientras que un 5% se asoció con furgones, y sólo un 1% (equivalente a 7 vehículos), correspondió a taxis o taxis colectivos.

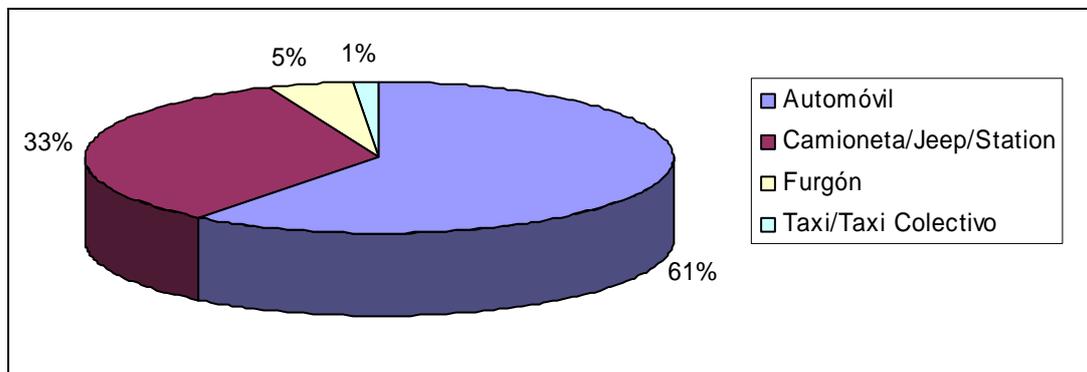


Figura 6–1. Total de vehículos livianos encuestados según tipo

Fuente: Elaboración propia

#### b) Niveles ocupacionales

La Tabla 6–3 presenta la distribución de vehículos livianos encuestados según tipo de vehículo y número de ocupantes detectados durante el proceso de encuesta. Adicionalmente, se calculan las tasas de ocupación medias por cada tipo de vehículo, utilizando esta información.



Ocupantes	Automóvil	Camioneta/ Jeep/Station	Furgón	Taxi/ Taxi Colectivo	Total	%
1	32	14	2		<b>48</b>	8,7%
2	116	49	8	3	<b>176</b>	31,8%
3	69	48	4	2	<b>123</b>	22,2%
4	74	46	3	2	<b>125</b>	22,6%
5	35	15	2		<b>52</b>	9,4%
6	9	11	1		<b>21</b>	3,8%
7	1				<b>1</b>	0,2%
8		1	3		<b>4</b>	0,7%
11			1		<b>1</b>	0,2%
13			2		<b>2</b>	0,4%
20			1		<b>1</b>	0,2%
<b>Total general</b>	<b>336</b>	<b>184</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>554</b>	100,0%
<b>Ocupación media</b>	<b>3,0</b>	<b>3,2</b>	<b>5,1</b>	<b>2,9</b>	<b>3,2</b>	-

Tabla 6–3. Distribución de vehículos livianos según tipo y nivel ocupacional

Fuente: Elaboración propia

Se observa que un 31,8% de los vehículos livianos encuestados, circuló con 2 ocupantes a bordo. La máxima ocupación en automóviles correspondió a 7 pasajeros, en un único caso, mientras que en el 25,9% de los casos, los furgones transportaron 8 ó más pasajeros. Tal como se indicó anteriormente, la tasa ocupacional media correspondió a 3,2 pasajeros/vehículo.



## 6.2.2 Características de los encuestados

### a) Sexo, edad y país de residencia

La Tabla 6–4 resume las principales características de los encuestados, en términos de: sexo, edad, y país de residencia. Se entrevistó a 480 hombres (86,7% del total) y 65 mujeres (11,7%), sin registrarse información referente a 9 usuarios. Un 30,3% de los encuestados declaró tener menos de 40 años de edad. 367 encuestados (66,2%) provinieron de Argentina, mientras que 181 (32,7%) declararon a Chile como país de residencia.

Sexo	Edad	País				Total	%
		Argentina	Chile	Otro	Sin Info		
Femenino	18-22	3				3	4,6%
	23-27	1	1			2	3,1%
	28-32	3	6			9	13,8%
	33-37	1	2			3	4,6%
	38-42	5	3			8	12,3%
	43-47	5	2			7	10,8%
	48-52	6	2			8	12,3%
	53-57	10	5			15	23,1%
	58-62	1				1	1,5%
	63-67	3	2			5	7,7%
	83 y más		1			1	1,5%
	Sin Info		1	2			3
<b>Total Femenino</b>		<b>39</b>	<b>26</b>			<b>65</b>	<b>100,0%</b>
Masculino	18-22	5	2			7	1,5%
	23-27	11	12		1	24	5,0%
	28-32	29	11	1	1	42	8,8%
	33-37	35	19			54	11,3%
	38-42	38	18			56	11,7%
	43-47	46	25			71	14,8%
	48-52	34	17	2	1	54	11,3%
	53-57	47	15			62	12,9%
	58-62	40	20			60	12,5%
	63-67	23	7			30	6,3%
	68-72	8	3			11	2,3%
	73-77	1	1			2	0,4%
	78-82	1	1			2	0,4%
	Sin Info		4	1			5
<b>Total Masculino</b>		<b>322</b>	<b>152</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>480</b>	<b>100,0%</b>
Sin Info	28-32	1				1	11,1%
	38-42		1			1	11,1%
	43-47	1				1	11,1%
	48-52	2	1			3	33,3%
	53-57		1			1	11,1%
	Sin Info		2			2	22,2%
<b>Total Sin Info</b>		<b>6</b>	<b>3</b>			<b>9</b>	<b>100,0%</b>
<b>Total general</b>		<b>367</b>	<b>181</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>554</b>	-
<b>%</b>		<b>66,2%</b>	<b>32,7%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,5%</b>	<b>100,0%</b>	-

Tabla 6–4. Total de encuestados según sexo, edad y país de residencia

Fuente: Elaboración propia

La Figura 6–2 presenta la distribución de las edades de los encuestados. Es posible observar que la mayoría se concentra aproximadamente entre los 43 y los 57 años.



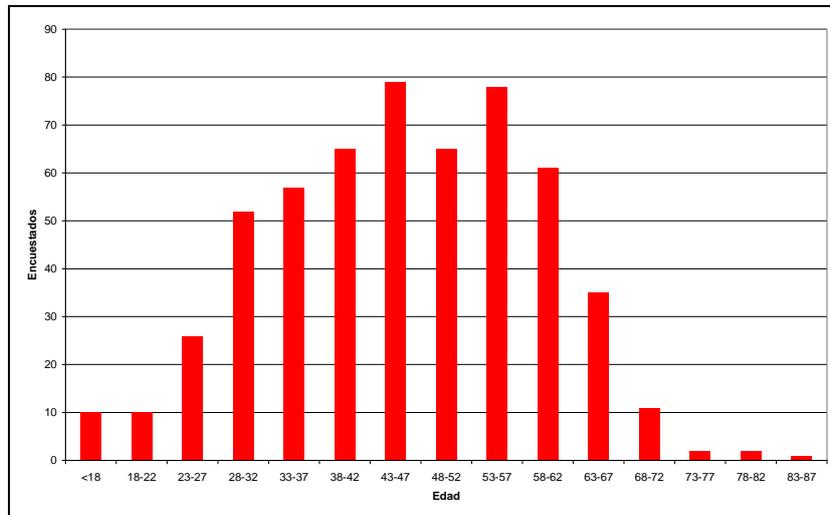


Figura 6–2. Distribución de edades en la muestra  
Fuente: Elaboración propia

b) Distribución del ingreso

Debe recordarse que el ingreso familiar mensual fue consultado a partir de tarjetas auxiliares que se entregan en los Anexos de este Informe. Estas tarjetas presentaron tramos únicos de ingreso en pesos chilenos, y su valor equivalente en pesos argentinos, para facilitar la respuesta de conductores de ambos países.

La distribución de ingreso para los usuarios provenientes de Argentina se observa en la Tabla 6–5. La misma información para los usuarios que declararon residencia en Chile, puede observarse en la Tabla 6–6.

Nivel de ingreso (Pesos argentinos)	Tramo	Número de encuestas	%
Menos de \$693	1	3	0,8%
\$ 693 – \$ 1.209	2	17	4,6%
\$ 1.209 – \$ 1.871	3	41	11,2%
\$ 1.871 – \$ 2.925	4	49	13,4%
\$ 2.925 – \$ 4.450	5	93	25,3%
\$ 4.450 – \$ 6.882	6	66	18,0%
\$ 6.882 – \$ 10.778	7	48	13,1%
\$10.778 – \$ 16.936	8	32	8,7%
Más de \$16.936	9	9	2,5%
Sin información	S/I	9	2,5%
<b>Total general</b>		<b>367</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 6–5. Distribución del ingreso para usuarios residentes en Argentina  
Fuente: Elaboración propia



Nivel de ingreso (Pesos chilenos)	Tramo	Número de encuestas	%
Menos de \$90.000	1	2	1,1%
\$ 90.000–\$157.000	2	4	2,2%
\$ 157.000–\$ 243.000	3	19	10,5%
\$ 243.000–\$ 380.000	4	19	10,5%
\$ 380.000–\$ 578.000	5	35	19,3%
\$ 578.000–\$894.000	6	34	18,8%
\$ 894.000–1.400.000	7	25	13,8%
\$1.400.000–2.200.000	8	14	7,7%
Más de \$2.200.000	9	20	11,0%
Sin información	S/I	9	5,0%
	<b>Total general</b>	<b>181</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 6–6. Distribución del ingreso para usuarios residentes en Chile  
Fuente: Elaboración propia

La distribución general del ingreso, de acuerdo a los tramos predefinidos, se observa en la siguiente Figura. Es posible comprobar que, de acuerdo a lo esperado, la mayor parte de los usuarios del Paso Fronterizo, tuvieron ingresos localizados en los tramos centrales de ingreso (5 y 6).

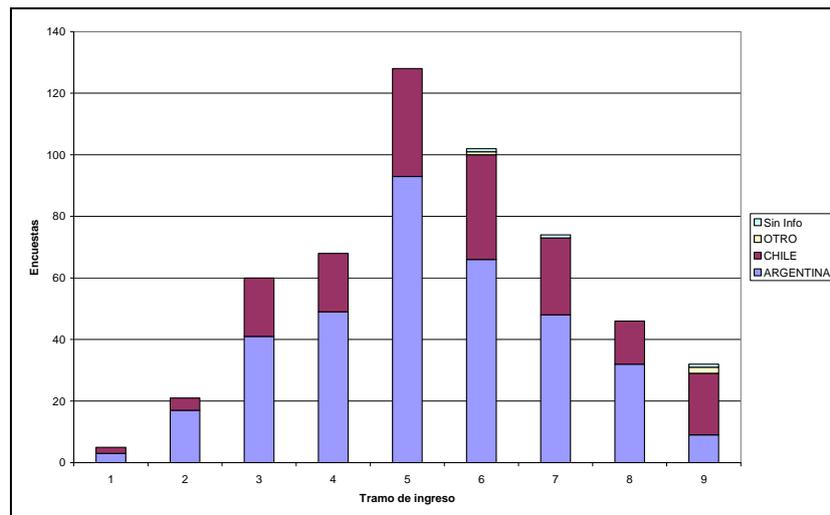


Figura 6–3. Distribución de ingreso según tramos y país de residencia  
Fuente: Elaboración propia

### 6.2.3 Características del viaje

#### a) Propósito del viaje

Considerando los niveles ocupacionales, es posible obtener una estimación de los viajes totales registrados, considerando el total de pasajeros de cada vehículo. La Tabla 6–7 presenta el total de viajes detectados durante la encuesta, separados por tipo de vehículo y propósito.



Propósito	Automóvil	Camioneta/ Jeep/Station	Furgón	Taxi/ Taxi Colectivo	Total general	%
Trabajo	45	15	7		<b>67</b>	3,8%
Turismo	619	430	79	16	<b>1.144</b>	65,3%
Trámites	92	29		2	<b>123</b>	7,0%
Salud	53	20			<b>73</b>	4,2%
Estudio	9	6			<b>15</b>	0,9%
Otro	185	89	53	2	<b>329</b>	18,8%
<b>Total general</b>	<b>1.003</b>	<b>589</b>	<b>139</b>	<b>20</b>	<b>1.751</b>	100,0%

Tabla 6–7. Distribución de viajes en vehículos livianos según tipo y propósito

Fuente: Elaboración propia

En esta Tabla, y en la Figura 6–4, se observa que el propósito “turismo” es el más relevante, con un 65%, seguido de “otros”, con un 19% del total. Debe indicarse que el 73% de los viajes en camioneta, *jeep* y *station wagon* se realizó con este propósito, al igual que el 80% de los viajes en taxi colectivo.

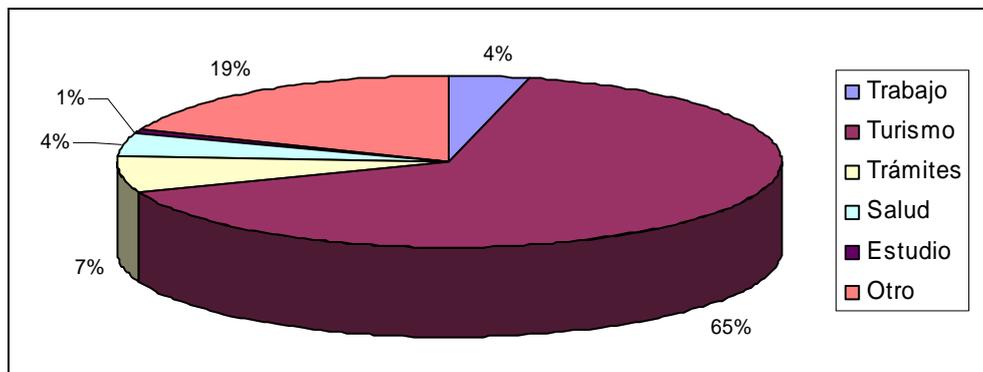


Figura 6–4. Propósitos de viaje, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

b) Financiamiento del viaje

Un total de 906 viajes (51,7% del total) fueron financiados por quien respondió la encuesta, mientras que el 45,0% fue financiado por el grupo que viajaba. Sólo 35 viajes estuvieron financiados por empresas (2,0%). El 1,3% restante sólo indicó “otra” forma de financiamiento.

c) Frecuencia del viaje

Un 51,3% de los viajes (898) se realizaron por vez única en el año, mientras que un 39,0% (un total de 683) se efectuaba con una frecuencia de dos o más veces por año. La participación de cada frecuencia de viaje en el total de viajes reportados, para el caso de vehículos livianos, puede verse en la Figura 6–5.



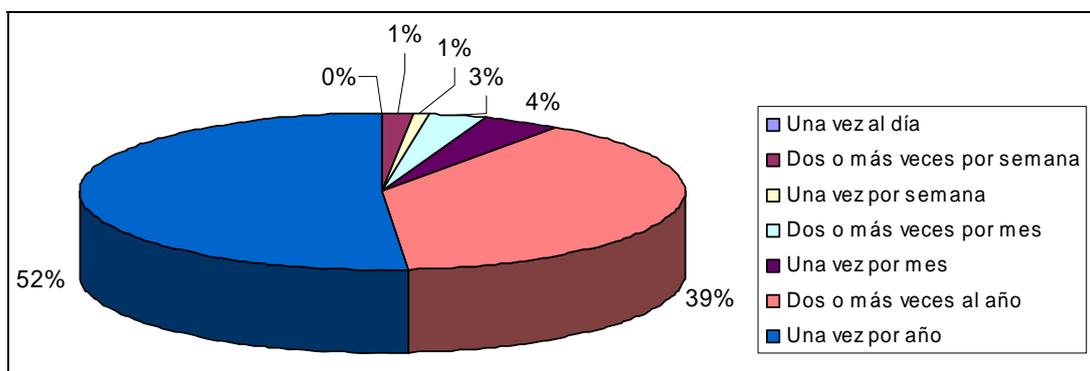


Figura 6–5. Frecuencia relativa de los viajes registrados en vehículos livianos  
Fuente: Elaboración propia

### 6.2.4 Orígenes y destinos

Para efectos de ilustración, los orígenes y destinos se encuentran referidos a **comunas** en el caso chileno. Para el caso de entidades geográficas localizadas en las provincias de Neuquén y Río Negro, en Argentina, se hace referencia, en general, al **departamento** correspondiente. Finalmente, las entidades externas son consideradas de acuerdo a lo declarado por cada encuestado (por ejemplo, “Ushuaia” o “Uruguay”).

La Tabla 6–8 presenta los 67 orígenes señalados por los encuestados, referenciados según lo indicado.

País	Provincia/Región	Comuna/Departamento	Total
Argentina	Buenos Aires	Bahía Blanca	6
		Necochea	1
	Capital Federal	Buenos Aires	2
	Mar del Plata	Mar del Plata	1
	Mendoza	Mendoza	1
	Neuquén	Alumine	1
		Chos Malal	2
		Confluencia	139
		Loncopue	2
		Norquin	1
		Pehuenches	1
		Picunches	16
		Zapala	29
	Río Negro	General Roca	67
San Luis	San Luis	1	
Santa Cruz	Caleta Olivia	1	
Santa Fe	Rosario	2	
Chile	V Región de Valparaíso	Viña del Mar	3
		La Cisterna	1
	Región Metropolitana de Santiago	La Florida	1
		Las Condes	1
		Melipilla	1
		San Miguel	1
		San Pedro	1
		Santiago	5
	VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Chimbarongo	1
	VII Región del Maule	Curicó	1



Pais	Provincia/Región	Comuna/Departamento	Total
	VIII Región del Bio Bío	Linares	1
		Talca	3
		Alto Bio-Bio	1
		Arauco	3
		Cabrero	1
		Cañete	1
		Chillan	13
		Concepción	15
		Coronel	3
		Laja	2
		Los Ángeles	14
		Lota	1
		Nacimiento	3
		Santa Bárbara	1
		Talcahuano	3
	Tucapel	1	
	IX Región de la Araucanía	Angol	1
		Carahue	1
		Curacautin	14
		Ercilla	1
		Lautaro	4
		Loncoche	1
		Lonquimay	39
		Nueva Imperial	2
		Padre Las Casas	2
		Pitrufquen	2
		Pucón	2
		Temuco	92
		Traiguén	1
		Victoria	8
		Vilcun	1
	XIV Región de los Ríos	Villarrica	9
		Panguipulli	1
	X Región de los Lagos	Valdivia	7
		Mariquina	1
		Osorno	2
		Puerto Montt	1
Puerto Varas		3	
XII Región de Magallanes y la Antártica Chilena	Quellon	1	
	Punta Arenas	3	
<b>Total General</b>			<b>554</b>

Tabla 6–8. Distribución de puntos de origen de viajes, encuesta a vehículos livianos  
 Fuente: Elaboración propia

El departamento de Confluencia (ciudad de Neuquén) es el punto de origen de mayor importancia en el caso de los vehículos livianos, recogiendo el 25,1% de los viajes. Otros sectores de importancia como origen de viajes en Argentina corresponden a General Roca (Río Negro), con un 12,1% y Zapala, con un 5,2%. Los puntos de origen más relevantes en Chile son Temuco (16,6% de los viajes), Lonquimay (7,0%) y Concepción (2,7%).

De manera complementaria, la Figura 6–6 ilustra las principales comunas declaradas como origen de viaje en Chile. La Figura 6–7 presenta la importancia relativa de cada una, en términos de cantidad de encuestas.



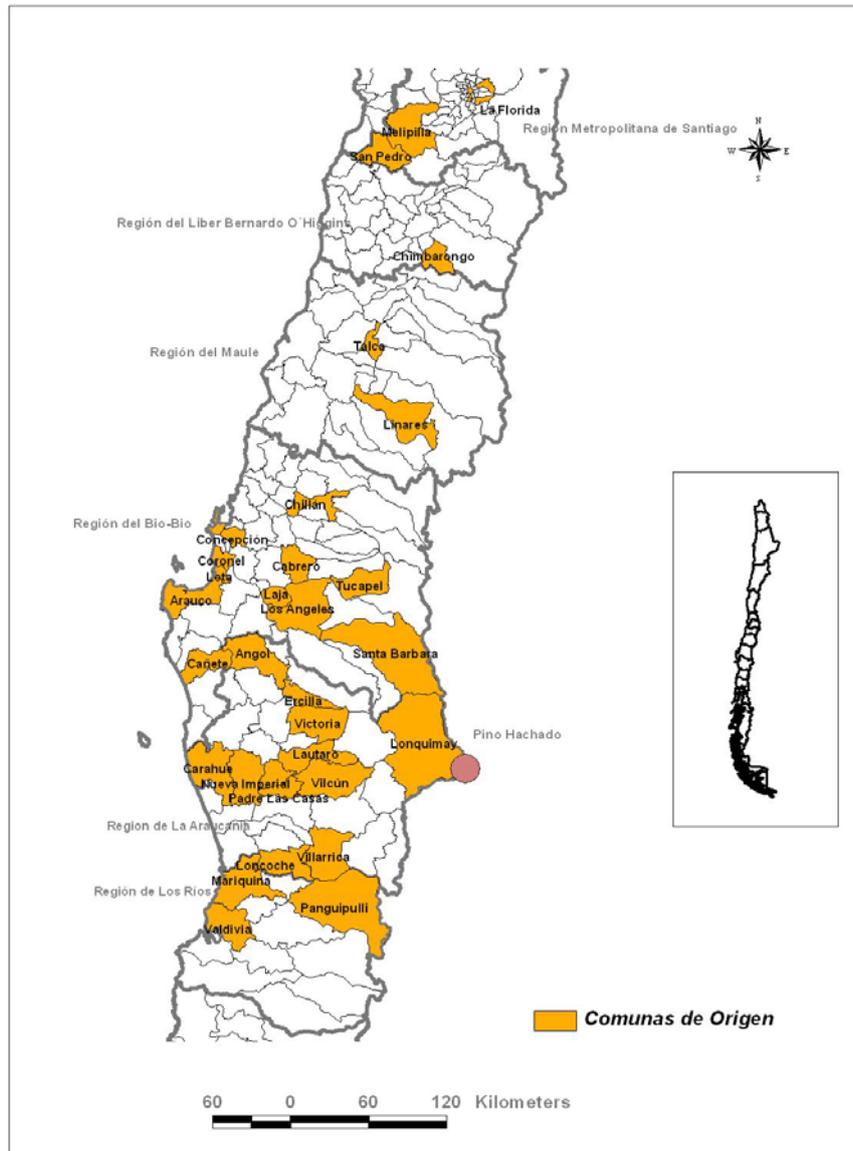


Figura 6–6. Principales comunas reportadas como origen de viaje en Chile, vehículos livianos  
Fuente: Elaboración propia



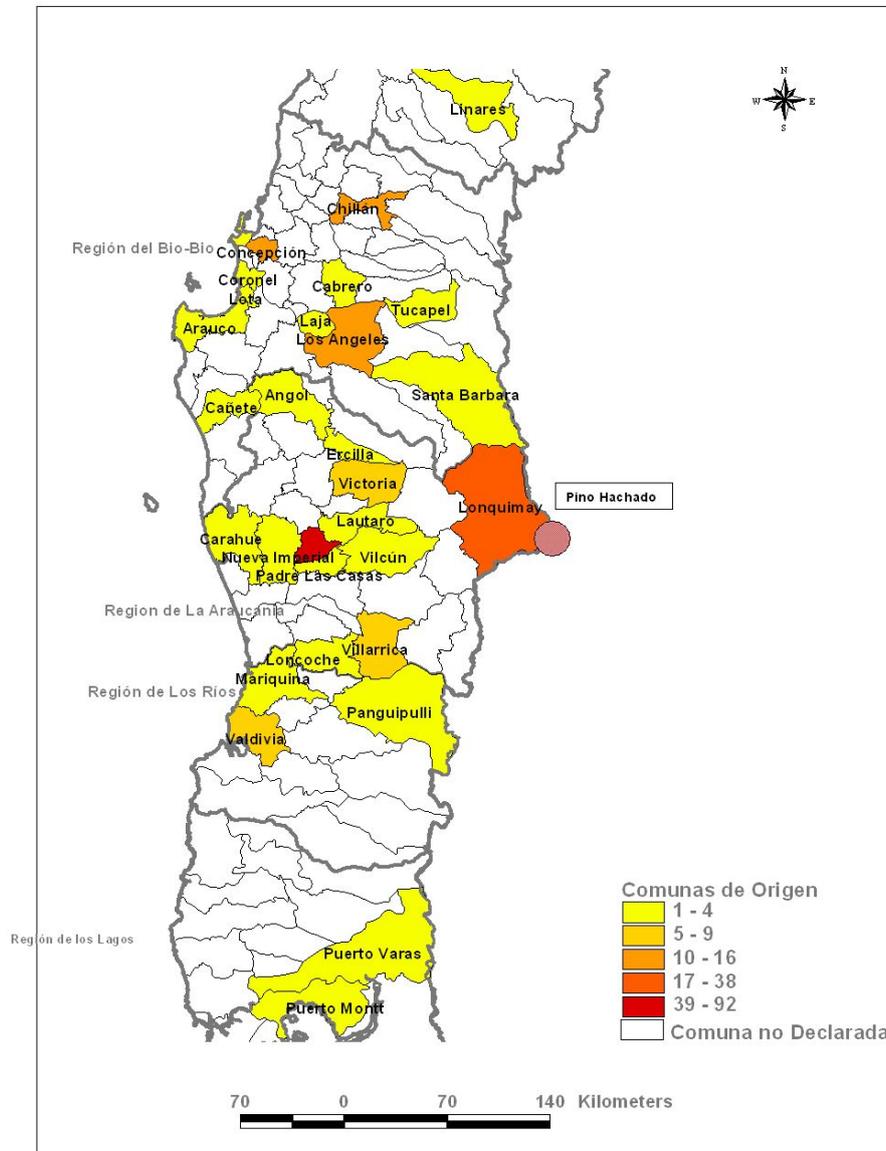


Figura 6–7. Comunas reportadas como origen de viaje en Chile y su importancia relativa, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6–8 presenta los 56 destinos señalados por los encuestados, referenciados según lo indicado. Nuevamente, el departamento de Confluencia (ciudad de Neuquén) es el punto de destino de mayor importancia en el caso de los vehículos livianos, recogiendo el 20,8% de los viajes. Otros sectores de importancia como origen de viajes en Argentina corresponden a General Roca (Río Negro), con un 10,6%, Zapala y Picunches, con un 4,9% cada uno. Los puntos de destino más relevantes en Chile son Temuco (18,1% de los viajes), Lonquimay (8,1%) y Curacautín (3,4%).



País	Provincia/Región	Comuna/Departamento	Total
Argentina	Buenos Aires	Bahía Blanca	6
		General Pueyrredon	1
		Tandil	1
	Capital Federal	Buenos Aires	8
	Mendoza	Mendoza	1
	Neuquen	Alumine	5
		Chos Malal	5
		Confluencia	115
		Lacar	1
		Loncopue	3
		Minas	4
		Picunches	27
	Rio Negro	Zapala	27
		Adolfo Alsina	2
		Avellaneda	1
		Bariloche	10
General Roca		59	
Pichi Mahuida		1	
Chile	Region Metropolitana De Santiago	Las Condes	1
		Lo Barnechea	1
		Santiago	4
	V Región de Valparaíso	Viña del Mar	2
	VII Región del Maule	Talca	2
	VIII Región del Bio Bío	Arauco	1
		Cañete	1
		Chillan	14
		Concepción	11
		Los Ángeles	9
		Nacimiento	3
		Ralco	1
		Talcahuano	2
		Tucapel	1
		Yumbel	1
	IX Región de la Araucanía	Angol	2
		Carahue	1
		Collipulli	1
		Curacautin	19
		Freire	1
		Gorbea	1
		Lautaro	4
		Loncoche	6
		Lonquimay	45
		Nueva Imperial	2
		Padre Las Casas	1
		Pitrufquen	1
Pucon		2	
Puerto Saavedra		2	
Temuco	100		
Victoria	10		
Vilcun	1		
Villarrica	9		
XIV Región de los Ríos	Panguipulli	1	
	Valdivia	10	
X Región de los Lagos	Osorno	2	
	Puerto Montt	1	
XI Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Chile Chico	1	

Tabla 6–9. Distribución de puntos de destino de viajes, encuesta a vehículos livianos  
 Fuente: Elaboración propia



De manera complementaria, la Figura 6–8 ilustra las principales comunas declaradas como destino de viaje en Chile. La Figura 6–9 presenta la importancia relativa de cada una, en términos de cantidad de encuestas.

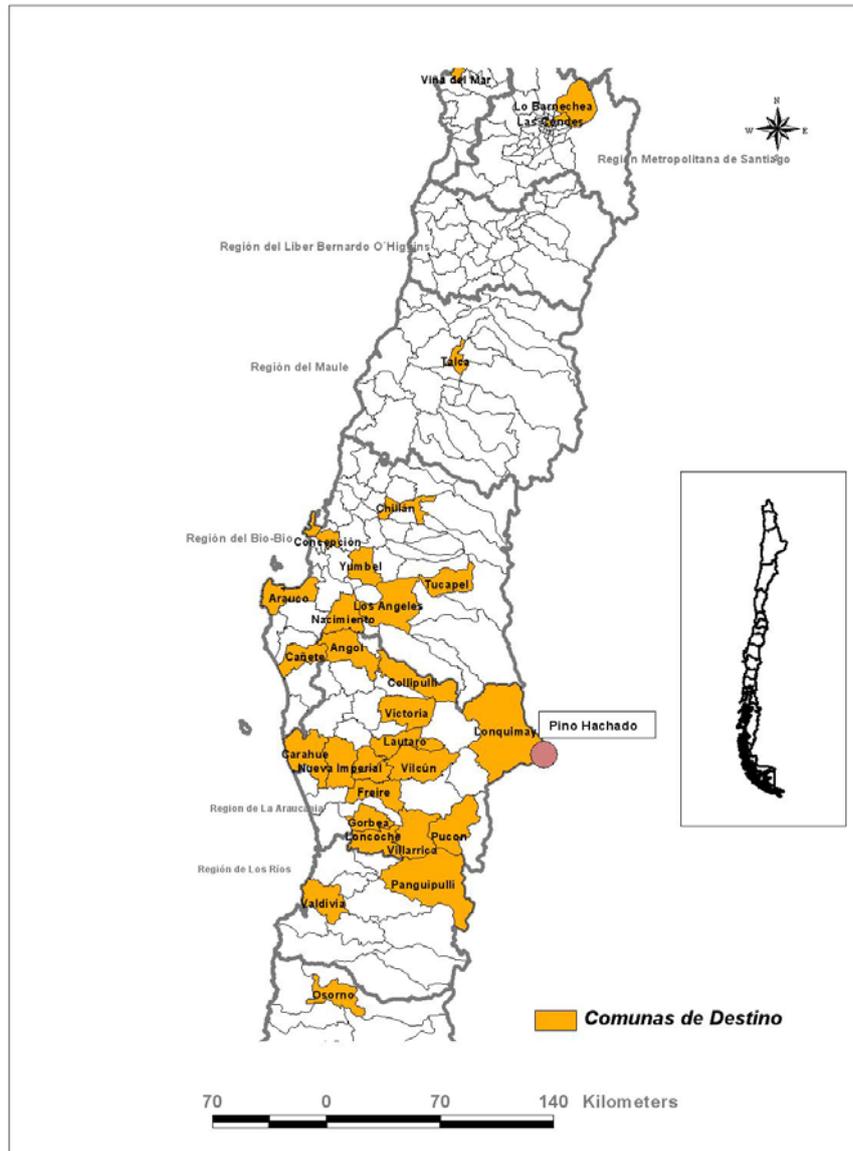


Figura 6–8. Principales comunas reportadas como destino de viaje en Chile, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia



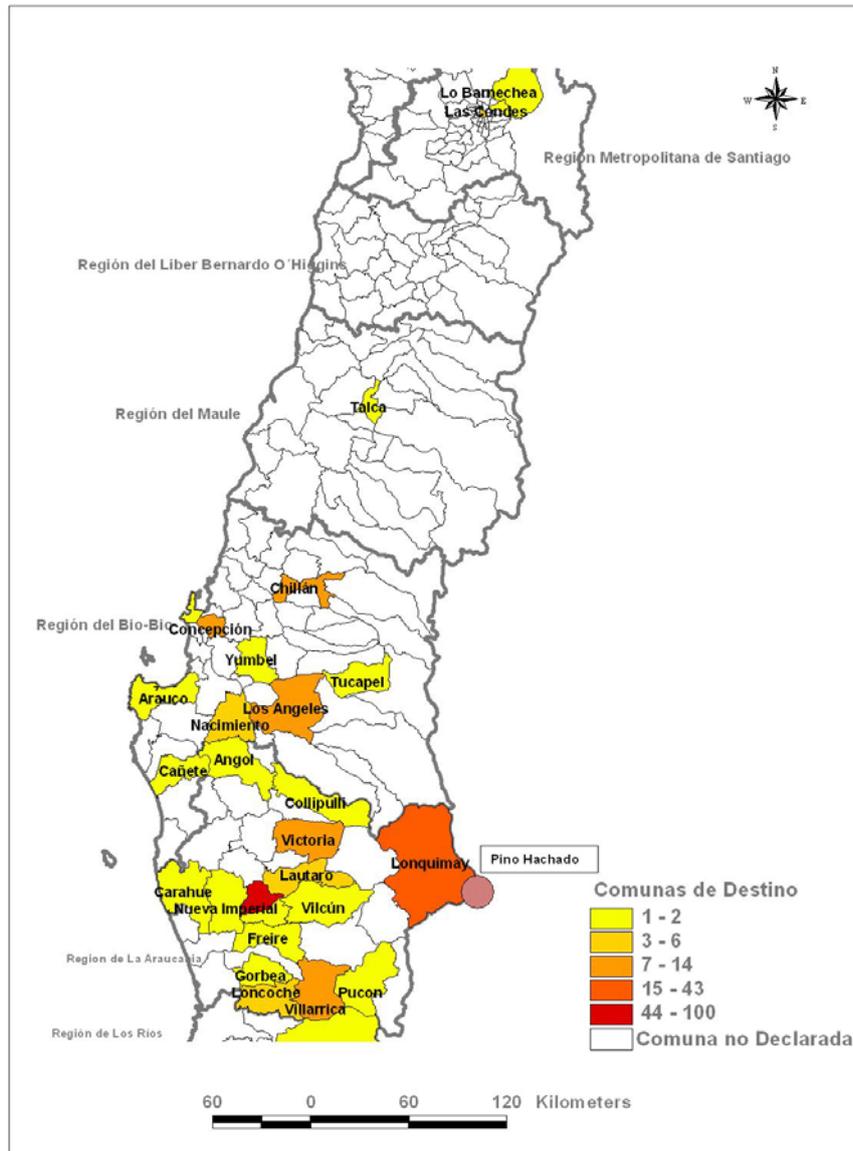


Figura 6–9. Comunas reportadas como destino de viaje en Chile y su importancia relativa, vehículos livianos  
Fuente: Elaboración propia



### 6.3 Encuesta a vehículos de carga

#### 6.3.1 Características de la muestra

##### a) Tipología de camiones

La Tabla 6–10 presenta la clasificación de los camiones interceptados para la encuesta, incluyendo su tipología, número de ejes y silueta (ver Anexo correspondiente para la definición de cada una de ellas).

Tipo Camión	Número Ejes	Silueta	01-Dic	02-Dic	03-Dic	04-Dic	05-Dic	06-Dic	07-Dic	Total general	%
Rígido	2	C11	2	0	0	0	0	0	0	2	0,3%
	3	C12	1	0	0	0	0	0	0	1	0,2%
Semirremolque	3	A30	0	0	1	1	0	0	0	2	0,3%
	4	A22	0	1	2	0	1	1	1	6	1,0%
	5	A23	17	9	24	27	9	15	9	110	17,6%
		A32	59	44	46	30	36	41	45	301	48,2%
Remolque	6	A33	14	23	16	17	5	8	8	91	14,6%
	5	R23	0	3	1	8	4	4	2	22	3,5%
		R32	3	22	9	21	6	11	9	81	13,0%
	6	R33	0	2	1	1	0	0	5	9	1,4%
<b>Total</b>			<b>96</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>61</b>	<b>80</b>	<b>79</b>	<b>625</b>	<b>0,3%</b>

Tabla 6–10. Camiones encuestados según día, tipo de camión y número de ejes

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo observado en la Tabla anterior, y según puede verse en la Figura 6–10, la mayor parte de los camiones encuestados correspondió a camiones de 5 ejes con semirremolque, que alcanzaron un 66% del total. Un 16% del total de vehículos de carga correspondió a camiones de 5 ejes con remolque, mientras que un 15% estuvo asociado a camiones de 6 ejes con semirremolque. Debe notarse que sólo se registraron 2 camiones de 2 ejes durante la semana de encuestas, y que no se detectó la presencia de camiones de reparto.

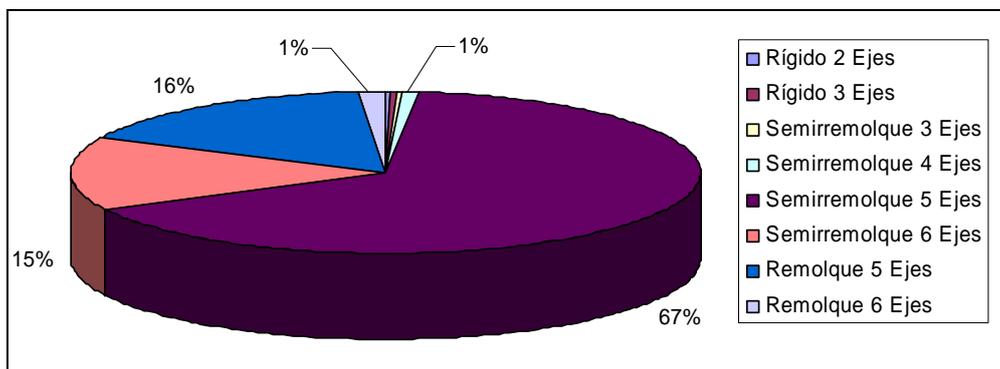


Figura 6–10. Total de camiones encuestados según tipo de camión y número de ejes

Fuente: Elaboración propia



b) País de matrícula

La Tabla 6–11 contiene información referente al país de matrícula de los vehículos de carga encuestados.

Silueta	País de matrícula				Total	%
	Argentina	Chile	Uruguay	Sin información		
A22	1	5	0	0	6	1,0%
A23	59	49	0	2	110	17,6%
A30	2	0	0	0	2	0,3%
A32	119	176	1	5	301	48,2%
A33	8	78	4	1	91	14,6%
C11	0	2	0	0	2	0,3%
C12	0	1	0	0	1	0,2%
R23	12	9	0	1	22	3,5%
R32	3	77	0	1	81	13,0%
R33	0	9	0	0	9	1,4%
<b>Total general</b>	<b>204</b>	<b>406</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>625</b>	<b>100,0%</b>
<b>%</b>	<b>32,6%</b>	<b>65,0%</b>	<b>0,8%</b>	<b>1,6%</b>	<b>100,0%</b>	<b>-</b>

Tabla 6–11. Total de encuestas según silueta de camión y país de matrícula

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, de los 625 vehículos de carga encuestados, 406 (65,0% del total) registró matrícula procedente de Chile. Otros 204 (32,6%) provinieron de Argentina, mientras que no se registró la información procedente de un 2% de los vehículos registrados. La incidencia porcentual de cada país en el total de camiones registrados, se observa en la Figura 6–11.

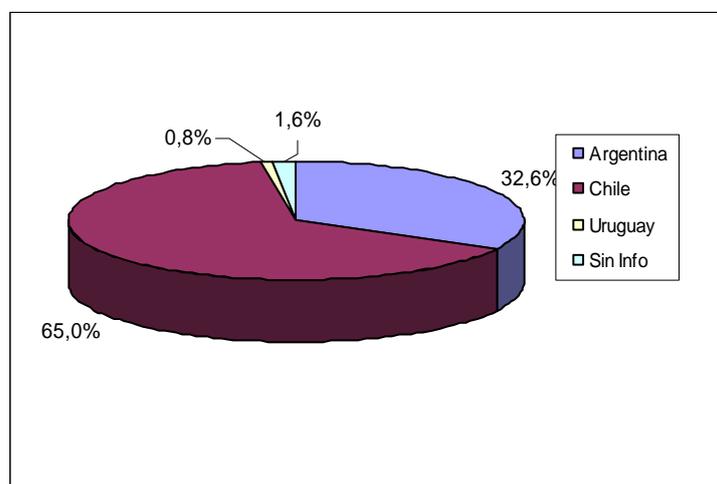


Figura 6–11. Total de encuestas según país de matrícula

Fuente: Elaboración propia

c) Propiedad del vehículo y financiamiento del viaje

Se registró un total de 595 vehículos cuya propiedad perteneció a empresas de transporte (95,2% del total). Sólo 16 de los camiones eran manejados por sus propios



dueños. Por otra parte, 608 de los viajes registrados (97,8% del total), fueron financiados por una empresa, y no por el encuestado. La información se presenta en la Tabla 6–11.

Dueño	Conductor	Empresa	Otro	Sin información	Total general	%
Encuestado	9	7	0	0	<b>16</b>	2,6%
Empresa de transporte	2	588	3	2	<b>595</b>	95,2%
Empresa productora	0	10	0	0	<b>10</b>	1,6%
Otro	0	0	1	0	<b>1</b>	0,2%
Sin información	0	3	0	0	<b>3</b>	0,5%
<b>Total general</b>	<b>11</b>	<b>608</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>625</b>	100,0%
<b>%</b>	1,8%	97,3%	0,6%	0,3%	100,0%	

Tabla 6–12. Total de encuestas según propiedad del vehículo y financiamiento del viaje  
 Fuente: Elaboración propia

De manera adicional, debe señalarse que un 69,3% de los conductores de camión encuestados, señalaron trabajar siempre para el mismo cliente.

### 6.3.2 Características de la carga y la operación

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos en lo referente a la carga de los vehículos encuestados. Para la revisión y adecuada interpretación de los resultados, debe tenerse en cuenta que un 86,4% de los encuestados declaró trabajar siempre transportando el mismo tipo de carga.

#### a) Tipo de carga

La mayor parte de los camiones encuestados (un 28,6% del total), declaró realizar viajes sin carga, mientras que un 27,7% transportó combustibles; un 14,2% fue registrado llevando cargas agrícolas, y un 12,8% trasladó elementos de características industriales. Esta información puede verse en la Tabla 6–13:

Tipo de carga	Entrada a Chile	Salida de Chile	Total general	%
Combustible	138	35	<b>173</b>	27,7%
Construcción	21	8	<b>29</b>	4,6%
Agrícolas	73	16	<b>89</b>	14,2%
Alimenticios	10	1	<b>11</b>	1,8%
Forestales	2	6	<b>8</b>	1,3%
Ganaderos	1	2	<b>3</b>	0,5%
Industriales	33	47	<b>80</b>	12,8%
Mineros	18	1	<b>19</b>	3,0%
Varios	12	13	<b>25</b>	4,0%
Vacío	12	167	<b>179</b>	28,6%
Sin información	0	9	<b>9</b>	1,4%
<b>Total general</b>	<b>320</b>	<b>305</b>	<b>625</b>	100,0%

Tabla 6–13. Encuestas según movimiento y tipo de carga  
 Fuente: Elaboración propia

Al analizar los tipos de carga según movimiento, es posible observar que la mayor parte de los camiones que entraron a Chile (138; un 43,1% del total registrado), ingresó transportando combustibles. Los productos agrícolas representan un 22,8% del total.



Por otra parte, la gran mayoría de los camiones que salieron de Chile (54,8%) lo hicieron sin carga. El siguiente tipo de carga en este sentido correspondió a productos industriales (15,5%). El número de camiones encuestados según tipo de carga y sentido de tránsito, se presenta en la Figura 6–12.

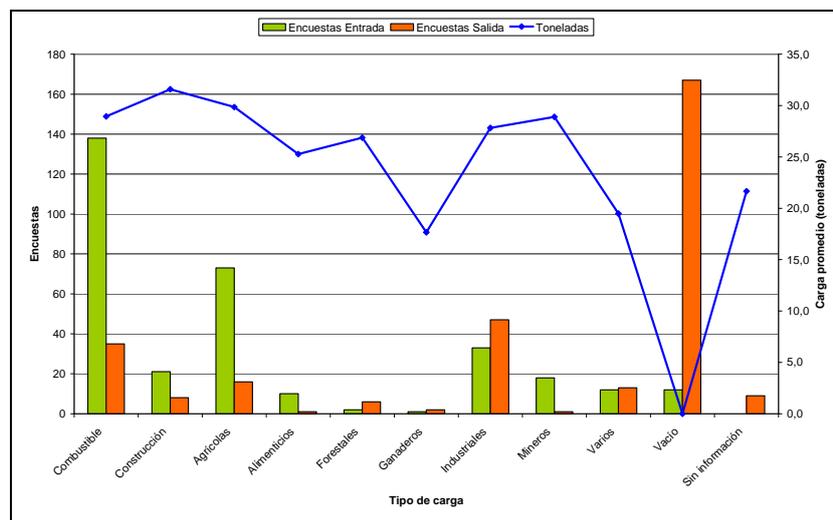


Figura 6–12. Número de encuestas y peso medio de la carga según tipo y sentido  
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, de acuerdo a lo indicado por los encuestados, un 42,3% de los vehículos registrados, no opera con carga de retorno.

### b) Carga media

En el gráfico anterior igualmente es posible apreciar la carga promedio de los camiones según el tipo de carga transportada. El peso medio de la carga registrada correspondió a 20,1 toneladas. El mayor tonelaje medio lo alcanzaron los vehículos que transportaron materiales de construcción: este valor alcanzó las 31,6 toneladas. El menor promedio se registró para el caso de artículos ganaderos, alcanzando una media de 17,7 toneladas de carga. Los valores promedios de carga según tipo de carga se presentan en la Tabla 6–14:



Tipo de carga	Carga (toneladas)		
	Mínimo	Promedio	Máximo
Combustible	5,0	28,9	46,0
Construcción	22,0	31,6	45,0
Agrícolas	7,0	29,9	45,0
Alimenticios	6,0	25,3	30,0
Forestales	24,0	26,9	30,0
Ganaderos	1,0	17,7	28,0
Industriales	2,0	27,8	45,0
Mineros	17,0	28,9	45,0
Varios	2,0	19,5	45,0
Vacío	0,0	0,0	0,0
Sin información	5,0	21,7	45,0
<b>Total general</b>	<b>0,0</b>	<b>20,1</b>	<b>46,0</b>

Tabla 6–14. Peso medio, mínimo y máximo de la carga, según tipo de carga transportada

Fuente: Elaboración propia

c) Tipo de embalaje

En cuanto al tipo de embalaje, según puede observarse en la Tabla 6–15 y la Figura 6–13, el más utilizado correspondió al estanco, declarado en un 32% de las ocasiones. Tanto las categorías “granel” como “otros”, fueron registradas en un 20% de las encuestas realizadas, mientras que no se registró información referente al embalaje, en un 14% de los vehículos señalados.

Tipo de carga	Entrada a Chile	Salida de Chile	Total	%
Cajas	11	11	22	3,5%
Granel	100	31	131	21,0%
Pallet	14	16	30	4,8%
Contenedor	9	8	17	2,7%
Estanque	122	87	209	33,4%
Otros	55	75	130	20,8%
Sin Info	9	77	86	13,8%
<b>Total general</b>	<b>320</b>	<b>305</b>	<b>625</b>	<b>100,0%</b>

Tabla 6–15. Encuestas según movimiento y tipo de embalaje

Fuente: Elaboración propia

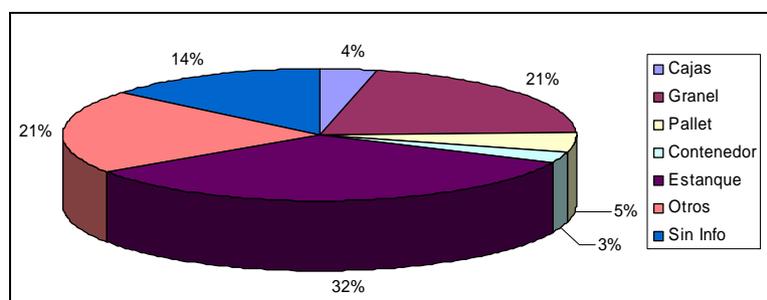


Figura 6–13. Encuestas según tipo de embalaje

Fuente: Elaboración propia



d) Frecuencia del viaje

Un 75,7% de los encuestados (473) declaró realizar el viaje detectado con una frecuencia igual a dos o más veces por semana. Por otra parte, 69 conductores (un 11,0%) reveló una frecuencia de viaje de dos o más veces por mes, y otros 59 (9,4% del total de encuestados), indicó repetir el viaje detectado una vez por semana. La distribución de frecuencias del viaje puede verse en la Tabla 6–16. Adicionalmente, ésta se ilustra en la Figura 6–14.

Frecuencia del viaje	Entrada a Chile	Salida de Chile	Total general	%
Una vez por día	0	2	<b>2</b>	0,3%
Dos o más veces por semana	257	216	<b>473</b>	75,7%
Una vez por semana	34	25	<b>59</b>	9,4%
Dos o más veces por mes	22	47	<b>69</b>	11,0%
Una vez por mes	1	8	<b>9</b>	1,4%
Dos o más veces por año	0	3	<b>3</b>	0,5%
Una vez por año o menos	2	0	<b>2</b>	0,3%
Sin información	4	4	<b>8</b>	1,3%
<b>Total general</b>	<b>320</b>	<b>305</b>	<b>625</b>	100,0%

Tabla 6–16. Encuestas según movimiento y frecuencia del viaje

Fuente: Elaboración propia

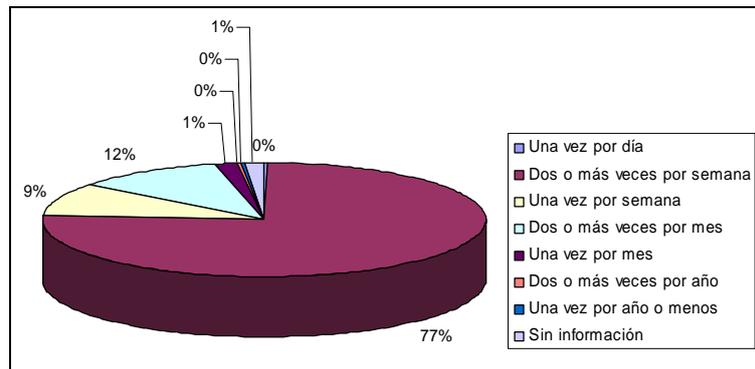


Figura 6–14. Frecuencia relativa del viaje realizado por los vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.3 Orígenes y destinos

Para efectos de ilustración, los orígenes y destinos se encuentran referidos a **comunas** en el caso chileno. Para el caso de entidades geográficas localizadas en las provincias de Neuquén y Río Negro, en Argentina, se hace referencia al **departamento** correspondiente. Finalmente, las entidades externas son consideradas de acuerdo a lo declarado por cada encuestado (por ejemplo, “Ushuaia” o “Uruguay”).

La Tabla 6–17 presenta los 36 orígenes señalados por los encuestados, referenciados según lo indicado. Debe observarse la relevancia de Zapala como punto de origen, recogiendo un 13,6% de los viajes. Otros sectores de importancia como origen de viajes



en Argentina corresponden a Picunches (9,6% de los viajes), Chos Malal (8,6%) y Confluencia (7,4%). Los puntos de origen más relevantes en Chile son Temuco (9,8% de los viajes), Maipú (9,0%), y Osorno (6,1%).

País	Región/Provincia	Comuna/Departamento	Total	
Argentina	Bahía Blanca	Bahía Blanca	4	
	Buenos Aires	Buenos Aires	6	
	Córdoba	Córdoba	8	
	Mar del Plata	Mar Del Plata	1	
	Neuquén	Chos Malal		54
		Confluencia		46
		Minas		1
		Pehuenches		36
		Picunches		60
	Zapala		85	
Río Negro	General Roca	10		
Ushuaia	Ushuaia	1		
Chile	V Región de Valparaíso	Concón	3	
	Región Metropolitana de Santiago	Maipú	5	
		Pedro Aguirre Cerda	9	
		Santiago	3	
	VII Región del Maule	Curico	2	
		Talca	61	
	VIII Región del Bio Bío	Cabrero	29	
		Concepción	56	
		Los Angeles	4	
		Nacimiento	1	
		Penco	3	
	Talcahuano	3		
	IX Región de la Araucanía	Curacautín	3	
Lautaro		1		
Lonquimay		9		
Padre Las Casas		7		
Pitrufuquén		20		
Temuco		3		
Victoria		32		
XIV Región de Los Ríos	Futroño	1		
X Región de Los Lagos	Castro	1		
	Osorno	38		
	Puerto Montt	2		
XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	Punta Arenas	8		

Tabla 6–17. Distribución de puntos de origen de viajes, encuesta a vehículos de carga  
 Fuente: Elaboración propia

De manera complementaria, la Figura 6–15 ilustra las principales comunas declaradas como origen de viaje en Chile. La Figura 6–16 presenta la importancia relativa de cada una, en términos de cantidad de encuestas.



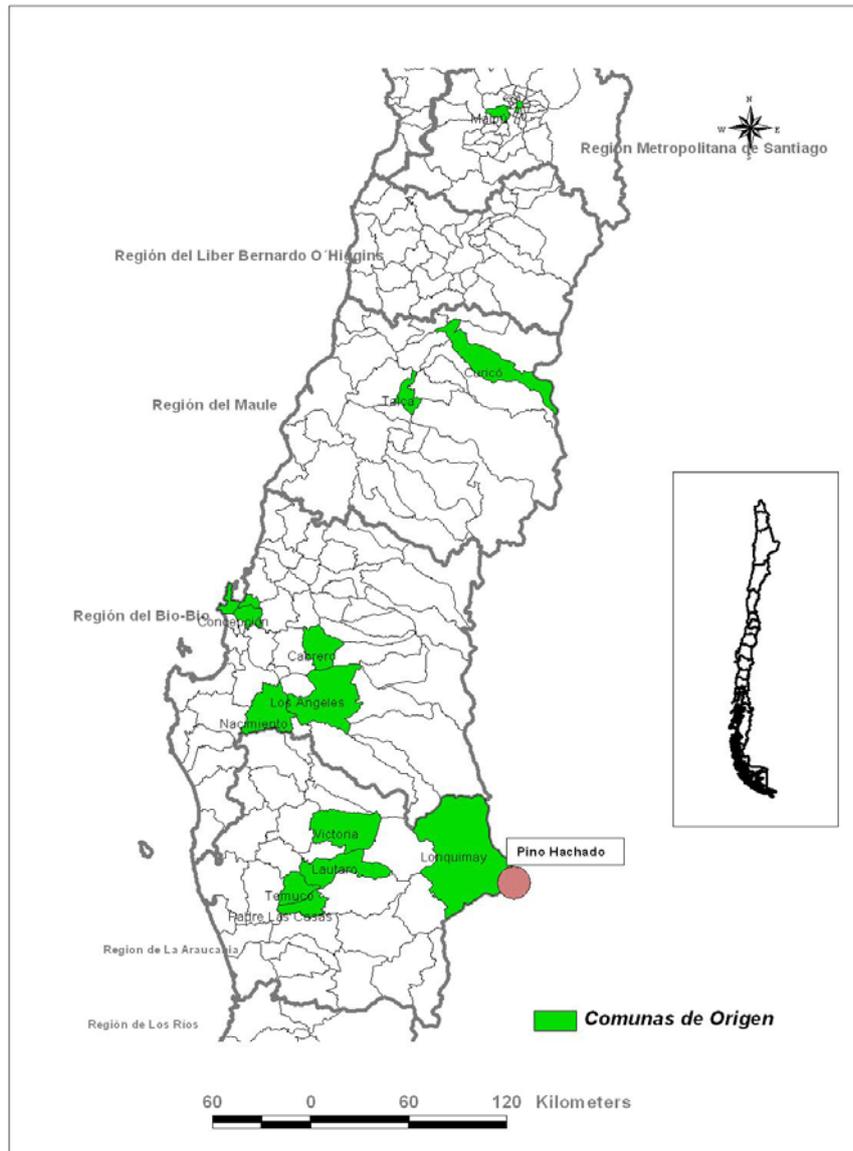


Figura 6–15. Principales comunas reportadas como origen de viaje en Chile, vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia



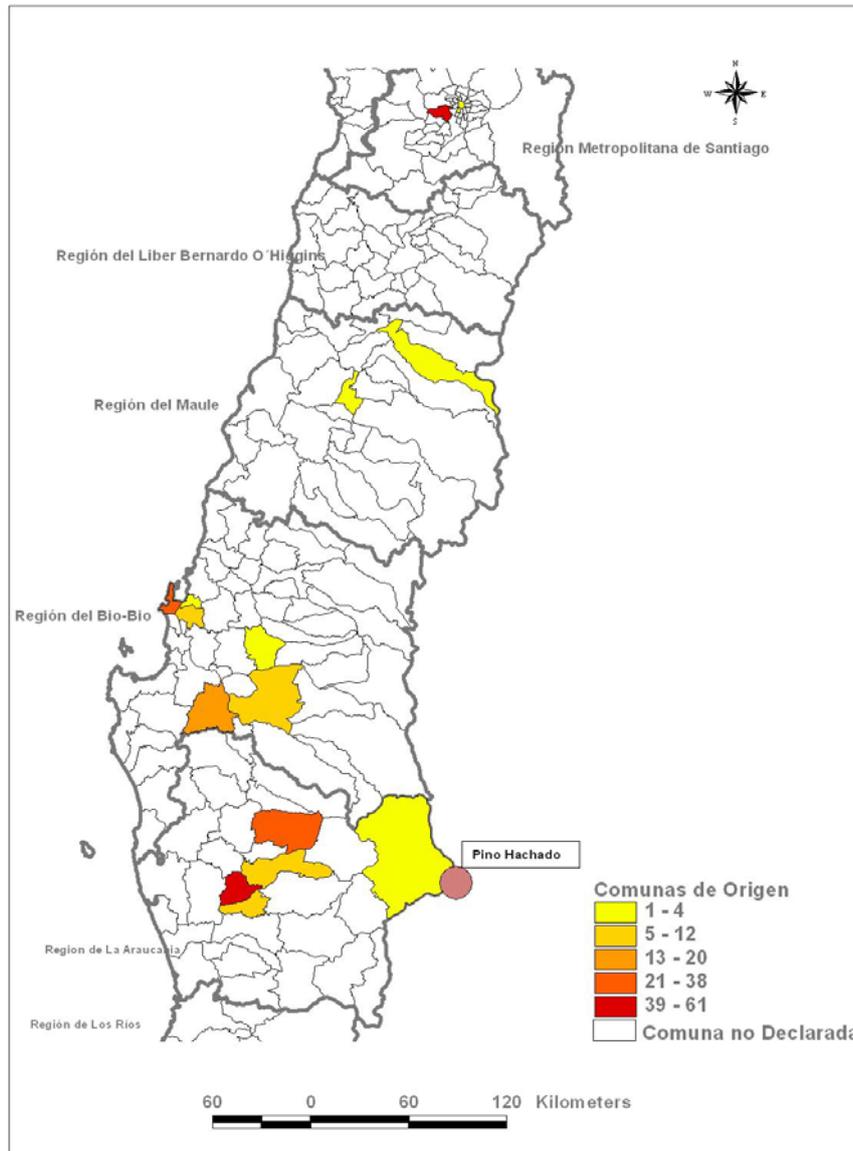


Figura 6–16. Comunas reportadas como origen de viaje en Chile y su importancia relativa, vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 6–18 presenta los 47 destinos señalados por los encuestados, referenciados según se indicó anteriormente. Nuevamente Zapala aparece como punto relevante, siendo indicado como destino de 12,3% de los viajes. Otros sectores de importancia como origen de viajes en Argentina corresponden a Picunches (11,0% de los viajes), Chos Malal (7,4%) y Pehuenches (5,3%). Los puntos de destino más relevantes en Chile son Maipú (11,4% de los viajes), Osorno (9,4%) y Talcahuano (5,3%).



<b>País</b>	<b>Región/Provincia</b>	<b>Comuna/Departamento</b>	<b>Total</b>
Paraguay	Asunción	Asunción	7
Uruguay	Uruguay	Uruguay	9
Argentina	Bahía Blanca	Bahía Blanca	3
	Buenos Aires	Buenos Aires	15
	Comodoro Rivadavia	Comodoro Rivadavia	1
	Córdoba	Córdoba	3
	Formosa	Formosa	1
	Neuquén	Chos Malal	46
		Confluencia	13
		Pehuénches	33
		Picunches	69
	Zapala	77	
Río Negro	General Roca	14	
Tucumán	Tucumán	6	
Chile	III Región de Atacama	Copiapó	1
	Región Metropolitana de Santiago	Cerrillos	1
		La Reina	1
		Maipú	71
		Pedro Aguirre Cerda	4
		Punta Arenas	1
		Recoleta	1
		Santiago	5
	Vitacura	1	
	V Región de Valparaíso	Puchuncaví	3
	VII Región del Maule	Curico	1
		Talca	9
	VIII Región del Bío Bío	Concepción	3
		Coronel	1
		Los Ángeles	9
		Nacimiento	1
		Talcahuano	33
IX Región de la Araucanía	Curacautín	3	
	Lautaro	23	
	Lonquimay	2	
	Padre Las Casas	16	
	Perquenco	5	
	Pitrufquén	6	
	Temuco	40	
	Victoria	5	
Vilcún	5		
XIV Región de los Ríos	La Unión	2	
	Panguipulli	1	
	Valdivia	5	
X Región de los Lagos	Osorno	59	
	Puerto Montt	5	
XI Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	Coyihue	1	
XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	Punta Arenas	4	

Tabla 6–18. Distribución de puntos de destino de viajes, encuesta a vehículos de carga  
 Fuente: Elaboración propia

De manera complementaria, la Figura 6–17 ilustra las principales comunas declaradas como origen de viaje en Chile. La Figura 6–18 presenta la importancia relativa de cada una, en términos de cantidad de encuestas.



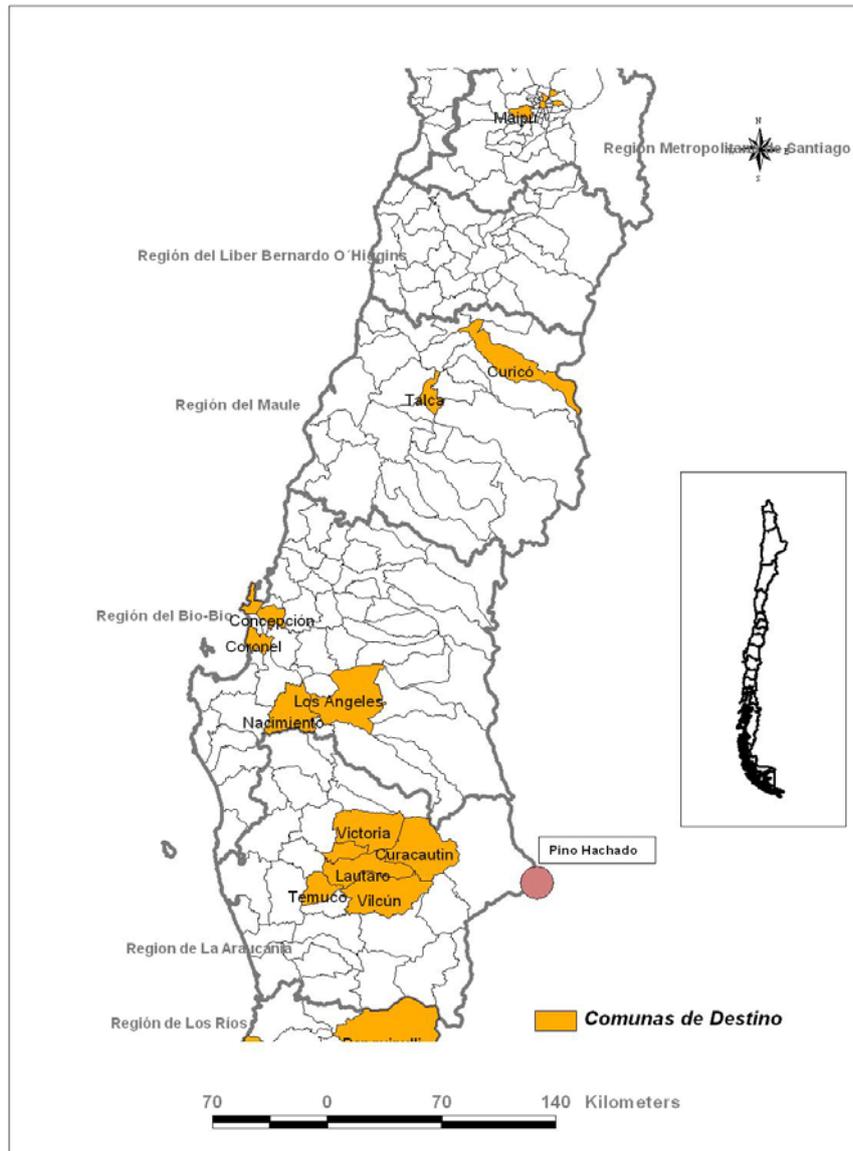


Figura 6–17. Principales comunas reportadas como destino de viaje en Chile, vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia



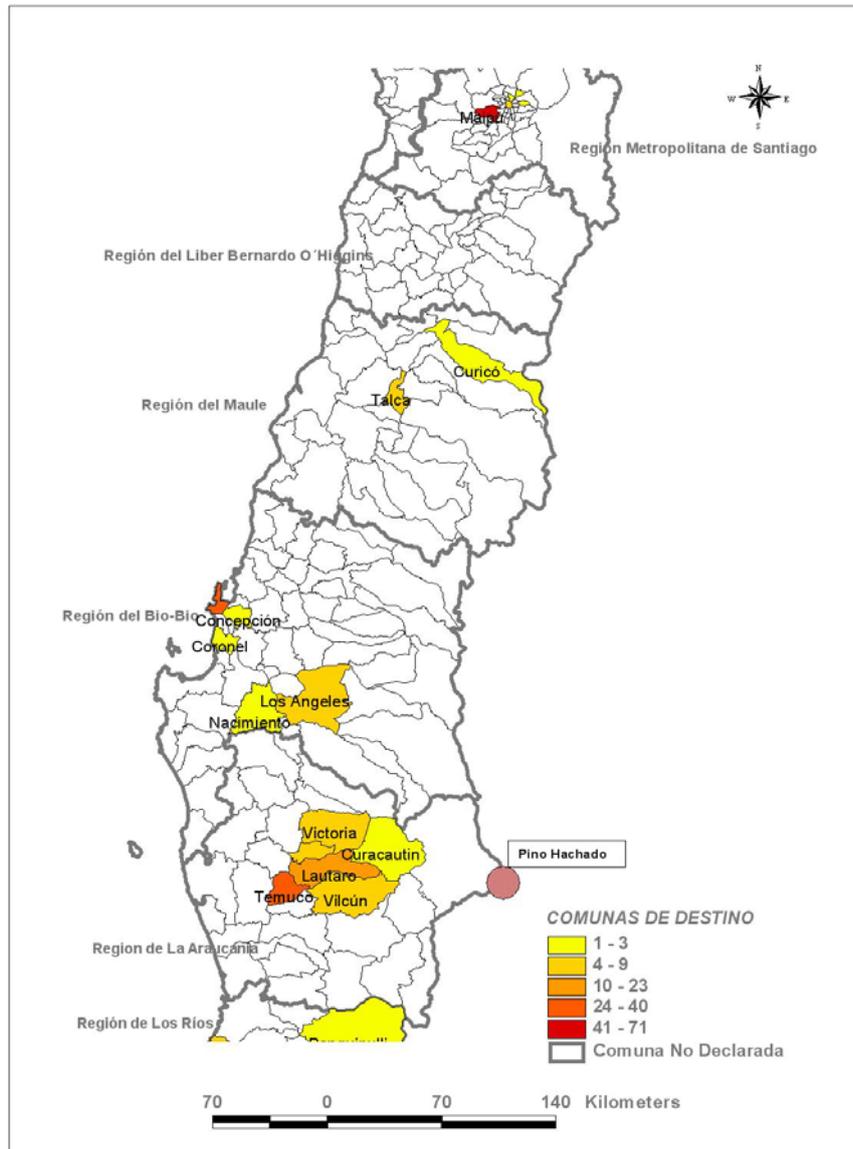


Figura 6–18. Comunas reportadas como destino de viaje en Chile y su importancia relativa, vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia

### 6.3.4 Puertos

Sólo 8 camiones transportaron su carga hacia puertos; de ellos, 3 se dirigieron a Ventanas, en la Región de Valparaíso, 2 a Punta Arenas, 2 a San Vicente y 1 a Puerto Falcón.



## 6.4 Estimación de matrices de viaje y análisis de rutas

A partir de la información adecuadamente georreferenciada, se estimaron matrices de viaje, considerando como unidades básicas (orígenes y destinos), las comunas en el caso chileno, los departamentos en el caso de las Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina, y las entidades externas declaradas, en otros casos.

### 6.4.1 Matrices detalladas

Para que las matrices fuesen perfectamente comparables entre sí, fue necesario considerar la totalidad de las unidades geográficas declaradas por los encuestados en cada una de ellas. Por ello, las matrices construidas tuvieron dimensiones de 105 x 105. Debido a razones de espacio, éstas sólo se entregan como archivos adjuntos en formato XLS.

Las 88 matrices construidas, en pleno cumplimiento de los objetivos del Estudio, son las siguientes:

- Vehículos livianos:
  - Matriz de viajes (pasajeros) por día: total 7 matrices, y
  - Matriz de viajes (pasajeros) por semana,
- Vehículos de carga:
  - Matriz de viajes (carga) por tipo de carga (9 tipos de carga) y por día (7 días): total 63 matrices,
  - Matriz de viajes (carga) por tipo de carga (9 tipos de carga) y por semana: total 9 matrices,
  - Matriz de viajes (carga) total por día (7 días): total 7 matrices, y
  - Matriz de viajes (carga) total por semana.

### 6.4.2 Resumen de matrices

Con el objetivo de ilustrar la información generada en esta etapa, se presentan en el Informe, matrices agregadas de viaje. Éstas han sido construidas agrupando la información de acuerdo a la siguiente definición de zonas:

- Zona **Chile Bio Bío**: Región del Bio Bío, en Chile,
- Zona **Chile Araucanía**: Región de la Araucanía, en Chile,
- Zona **Chile Norte**: Todas las regiones localizadas al norte de la Región del Bio Bío, en Chile,
- Zona **Chile Sur**: Todas las regiones localizadas al sur de la Región del Bio Bío, en Chile,
- Zona **Argentina Neuquén**: Provincia de Neuquén, en Argentina,
- Zona **Argentina Río Negro**: Provincia de Río Negro, en Argentina, y
- Zona **Exterior**: Todas las localidades argentinas, uruguayas y paraguayas, exceptuando las ubicadas en las provincias de Neuquén y Río Negro.



Se considera que a partir de esta agregación, es posible obtener una estimación básica de los patrones de flujo a partir de la información recopilada durante la encuesta.

a) Matrices de pasajeros

A continuación se definen las matrices de pasajeros, según fecha, y posteriormente se entrega la matriz semanal agregada de los viajes detectados a partir de las encuestas:

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén					17	6	4	27
Argentina Río Negro				2	11	1		14
Exterior					6	5		11
Chile Norte	6							6
Chile Araucanía	16	24	5					45
Chile Bio Bío	11	22					2	35
Chile Sur	8	12						20
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>158</b>

Tabla 6–19. Matriz de viajes de pasajeros, 1/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Araucanía	Chile Norte	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				17			6	23
Argentina Río Negro				24		1	1	26
Exterior								0
Chile Norte	7	2	3					12
Chile Araucanía	28	12	7					47
Chile Bio Bío	6	10	2					18
Chile Sur		7		1				8
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>134</b>

Tabla 6–20. Matriz de viajes de pasajeros, 2/12/2009

Fuente: Elaboración propia



Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Araucanía	Chile Norte	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				5	55	21		81
Argentina Río Negro		4			25			29
Exterior				5	13			18
Chile Norte								0
Chile Araucanía	48	11	2					61
Chile Bio Bío	16	6						22
Chile Sur	3	3						6
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>93</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>217</b>

Tabla 6–21. Matriz de viajes de pasajeros, 3/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Araucanía	Chile Norte	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				6	62	12	7	87
Argentina Río Negro					12	2		14
Exterior				3		6		9
Chile Norte								0
Chile Araucanía	46	16	3					65
Chile Bio Bío	19		10					29
Chile Sur	2							2
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>74</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>206</b>

Tabla 6–22. Matriz de viajes de pasajeros, 4/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Araucanía	Chile Norte	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén	9			6	192	18	2	227
Argentina Río Negro					85	21		106
Exterior								0
Chile Norte	11	9	2		3			25
Chile Araucanía	110	38	7		6			161
Chile Bio Bío	46	28						74
Chile Sur	5							5
<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>75</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>286</b>	<b>39</b>	<b>2</b>	<b>598</b>

Tabla 6–23. Matriz de viajes de pasajeros, 5/12/2009

Fuente: Elaboración propia



Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Araucanía	Chile Norte	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén					45	12	8	65
Argentina Río Negro					31	4	5	40
Exterior								0
Chile Norte	2	4						6
Chile Araucanía	60	14						74
Chile Bio Bío	31	7	3					41
Chile Sur	4		1	2		2		9
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>76</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>235</b>

Tabla 6–24. Matriz de viajes de pasajeros, 6/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén					55	21	2	78
Argentina Río Negro					4			4
Exterior						10		10
Chile Norte	3	3						6
Chile Araucanía	67	18	4					89
Chile Bio Bío	7	3						10
Chile Sur	6							6
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>203</b>

Tabla 6–25. Matriz de viajes de pasajeros, 7/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén	9			17	443	90	29	588
Argentina Río Negro		4		2	192	29	6	233
Exterior				8	19	21		48
Chile Norte	29	18	5		3			55
Chile Araucanía	375	133	28		6			542
Chile Bio Bío	136	76	15				2	229
Chile Sur	28	22	1	2	1	2		56
<b>Total</b>	<b>577</b>	<b>253</b>	<b>49</b>	<b>29</b>	<b>664</b>	<b>142</b>	<b>37</b>	<b>1.751</b>

Tabla 6–26. Matriz de viajes de pasajeros, total

Fuente: Elaboración propia



Se observa que los viajes más relevantes ocurren entre la Región de la Araucanía y Neuquén (375 viajes desde Chile, 443 desde Argentina), la Región de la Araucanía y Río Negro (133 viajes desde Chile, 192 desde Argentina), y la Región del Bio Bío y Neuquén (136 viajes desde Chile, 90 desde Argentina).

b) Matrices de carga

A continuación se definen las matrices de carga, según fecha, y posteriormente se entrega la matriz semanal agregada de los viajes detectados a partir de las encuestas. En este caso, las celdas de la matriz representan toneladas transportadas. Debe distinguirse entre la presencia de ceros en la matriz, y las celdas vacías: en el primer caso, se registraron viajes, posiblemente de camiones vacíos; mientras que en el segundo, no se registraron viajes en dicho par OD.

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				496,0	362,0	42,0	23,0	923,0
Argentina Río Negro				45,0	44,0	45,0	45,0	179,0
Exterior						55,0		55,0
Chile Norte	139,0	26,0	0,0					165,0
Chile Araucanía	85,0		138,0		7,0			230,0
Chile Bio Bío	0,0	17,0	294,0					311,0
Chile Sur	109,0							109,0
<b>Total</b>	<b>333,0</b>	<b>43,0</b>	<b>432,0</b>	<b>541,0</b>	<b>413,0</b>	<b>142,0</b>	<b>68,0</b>	<b>1.972,0</b>

Tabla 6–27. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 1/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				231,0	689,0	24,0	347,0	1.291,0
Argentina Río Negro				0,0	30,0			30,0
Exterior					12,0		112,0	124,0
Chile Norte	0,0						15,0	15,0
Chile Araucanía	0,0		54,0					54,0
Chile Bio Bío	0,0	50,0	26,0					76,0
Chile Sur	0,0			52,0				52,0
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>50,0</b>	<b>80,0</b>	<b>283,0</b>	<b>731,0</b>	<b>24,0</b>	<b>474,0</b>	<b>1.642,0</b>

Tabla 6–28. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 2/12/2009

Fuente: Elaboración propia



Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				256,0	356,0	239,0	298,0	1.149,0
Argentina Río Negro								0
Exterior						8,0	20,0	28,0
Chile Norte	111,0							111,0
Chile Araucanía	171,0		0,0					171,0
Chile Bio Bío	75,0	111,0	109,0					295,0
Chile Sur	58,0							58,0
<b>Total</b>	<b>415,0</b>	<b>111,0</b>	<b>109,0</b>	<b>256,0</b>	<b>356,0</b>	<b>247,0</b>	<b>318,0</b>	<b>1.812,0</b>

Tabla 6–29. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 3/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén	58,0			364,0	691,0	114,0	551,0	1.778,0
Argentina Río Negro								0
Exterior				27,0	30,0	56,0		113,0
Chile Norte	0,0						34,0	34,0
Chile Araucanía	239,0		53,0					292,0
Chile Bio Bío	0,0		58,0					58,0
Chile Sur	29,0			26,0				55,0
<b>Total</b>	<b>326,0</b>	<b>0</b>	<b>111,0</b>	<b>417,0</b>	<b>721,0</b>	<b>170,0</b>	<b>585,0</b>	<b>2.330,0</b>

Tabla 6–30. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 4/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				355,0	121,0	236,0	75,0	787,0
Argentina Río Negro								0
Exterior						6,0	84,0	90,0
Chile Norte	52,0	0,0						52,0
Chile Araucanía	162,0		105,0					267,0
Chile Bio Bío	218,0		21,0				25,0	264,0
Chile Sur	45,0							45,0
<b>Total</b>	<b>477,0</b>	<b>0,0</b>	<b>126,0</b>	<b>355,0</b>	<b>121,0</b>	<b>242,0</b>	<b>184,0</b>	<b>1.505,0</b>

Tabla 6–31. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 5/12/2009

Fuente: Elaboración propia



Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				419,1		64,0	52,0	535,1
Argentina Río Negro								0
Exterior							28,0	28,0
Chile Norte	225,0	55,0		30,0				310,0
Chile Araucanía	398,0				30,0			428,0
Chile Bio Bío	136,0	48,0	30,0				0,0	214,0
Chile Sur	30,0			19,0				49,0
<b>Total</b>	<b>789,0</b>	<b>103,0</b>	<b>30,0</b>	<b>468,1</b>	<b>30,0</b>	<b>64,0</b>	<b>80,0</b>	<b>1.564,1</b>

Tabla 6–32. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 6/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén				600,0	44,0	212,0	328,0	1.184,0
Argentina Río Negro								0
Exterior								0
Chile Norte	315,0							315,0
Chile Araucanía	85,0		45,0					130,0
Chile Bio Bío	90,0		30,0					120,0
Chile Sur	0,0		0,0		8,0			8,0
<b>Total</b>	<b>490,0</b>		<b>75,0</b>	<b>600,0</b>	<b>52,0</b>	<b>212,0</b>	<b>328,0</b>	<b>1.757,0</b>

Tabla 6–33. Matriz de viajes de carga (en toneladas), 7/12/2009

Fuente: Elaboración propia

Origen	Argentina Neuquén	Argentina Río Negro	Exterior	Chile Norte	Chile Araucanía	Chile Bio Bío	Chile Sur	Total
Argentina Neuquén	58,0			2.265,1	2.719,0	931,0	1.674,0	7.647,1
Argentina Río Negro				45,0	74,0	45,0	45,0	209,0
Exterior				27,0	42,0	125,0	244,0	438,0
Chile Norte	1.008,0	81,0	21,0	30,0			74,0	1.214,0
Chile Araucanía	1.030,0	0,0	290,0		37,0			1.357,0
Chile Bio Bío	463,0	226,0	652,0				0,0	1.341,0
Chile Sur	271,0		0,0	105,0				376,0
<b>Total</b>	<b>2.830,0</b>	<b>307,0</b>	<b>963,0</b>	<b>2.472,1</b>	<b>2.872,0</b>	<b>1.101,0</b>	<b>2.037,0</b>	<b>12.582,1</b>

Tabla 6–34. Matriz de viajes de carga (en toneladas), total

Fuente: Elaboración propia



Se observa que el movimiento de carga más importante ocurre entre Neuquén y la Región de la Araucanía (2.719 toneladas), el norte de Chile (2.265 toneladas) y el sur de Chile (1.674 toneladas). En sentido inverso, el transporte entre el norte de Chile y Neuquén alcanza las 1.008 toneladas, y la carga trasladada entre la Araucanía y Neuquén llega a las 1.030 toneladas.

### 6.4.3 Análisis de rutas

Existen dos rutas principales para acceder a Pino Hachado desde Chile: la Ruta CH-181 que llega hasta la comuna de Victoria (norte), y la Ruta S-11-R, que se inicia en Curacautín y permite llegar a la comuna de Lautaro (sur). En la Figura 6–19 puede observarse la utilización de estas rutas, de acuerdo a lo indicado por los encuestados, en el caso de los vehículos livianos que viajan desde Argentina a Chile. Puede apreciarse que una fracción de los viajes se dirige a Lonquimay, y del resto de los usuarios, un 60% prefiere utilizar la opción de la Ruta CH-181, accediendo al paso por Victoria.

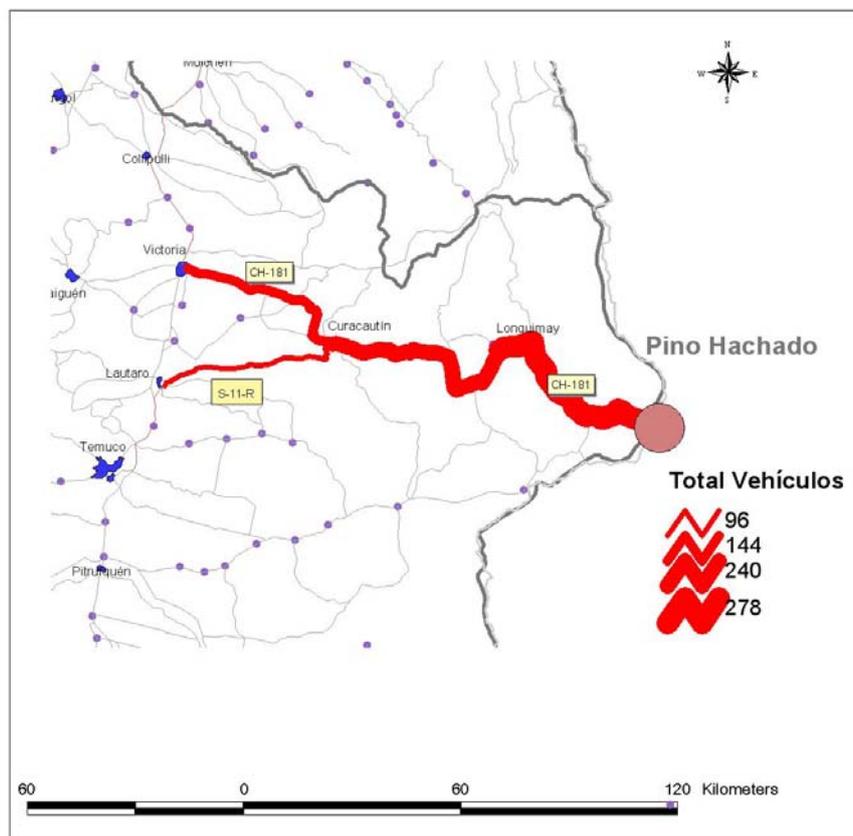


Figura 6–19. Uso de rutas de ingreso a Pino Hachado desde orígenes en Chile, vehículos livianos  
Fuente: Elaboración propia



En la Figura 6–20 puede verse la utilización de las rutas de salida de Pino Hachado, hacia puntos de destino localizados en Chile, en el caso de los vehículos livianos. Se observa que, de los usuarios que se dirigen desde destinos ubicados al norte de Victoria o al sur de Lautaro, un 34% proviene desde el sector norte, y un 66% desde el sur. La utilización de la salida por Victoria, en tanto, es muy similar al uso de la salida por Lautaro.

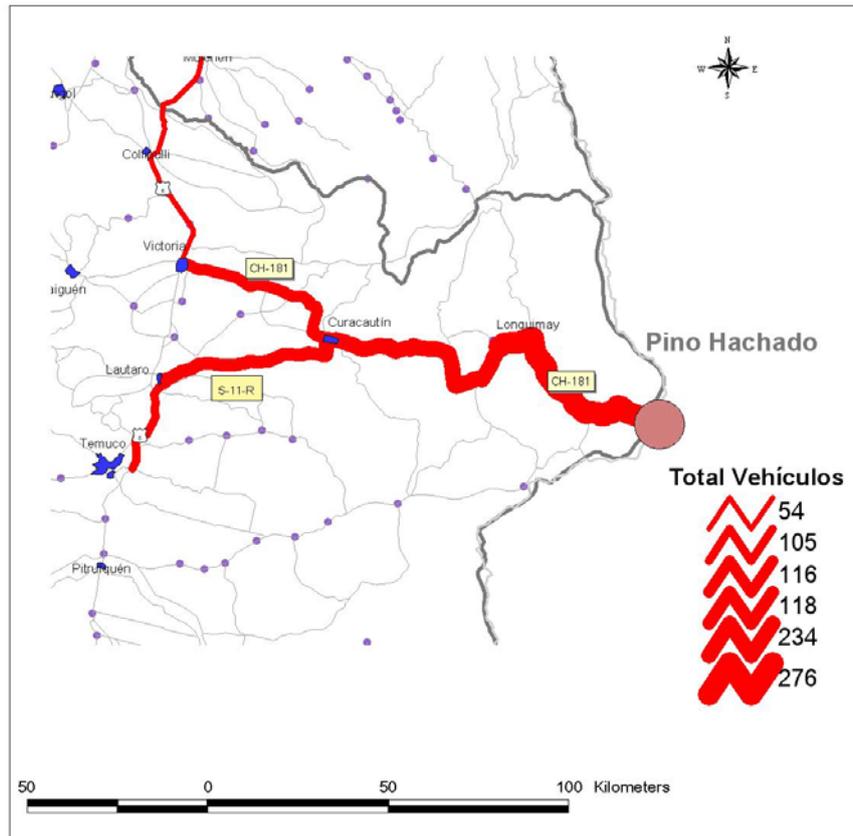


Figura 6–20. Uso de rutas de salida de Pino Hachado hacia destinos en Chile, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de vehículos de carga, la Figura 6–21 muestra las rutas de ingreso a Pino Hachado desde orígenes localizados en Chile. Se observa que un 61% de los viajes se realizan por la Ruta CH-181, vía Victoria y el 39% restante utiliza la Ruta S-11-R a través de la comuna de Lautaro.



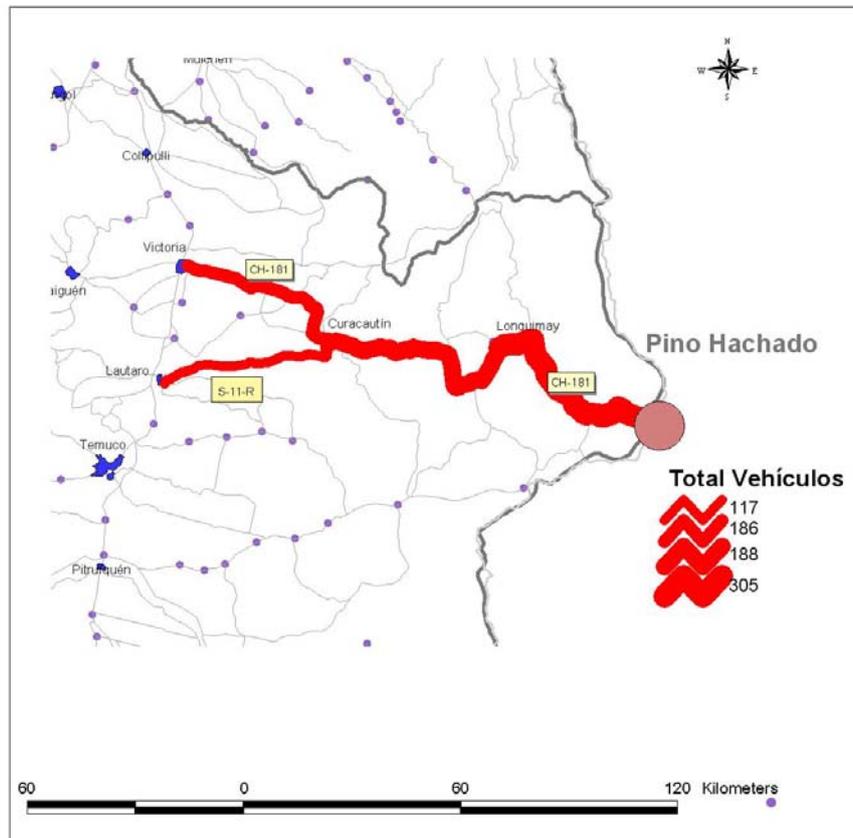


Figura 6–21. Uso de rutas de ingreso a Pino Hachado desde orígenes en Chile, vehículos livianos

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la Figura 6–22 muestra el uso de rutas de salida de Pino Hachado hacia destinos en Chile, para el caso de los vehículos de carga. Se observa que un 55% de los vehículos circula en dirección a Lautaro, por la Ruta S-11-R, y sólo un 45% se dirige al norte por Victoria.



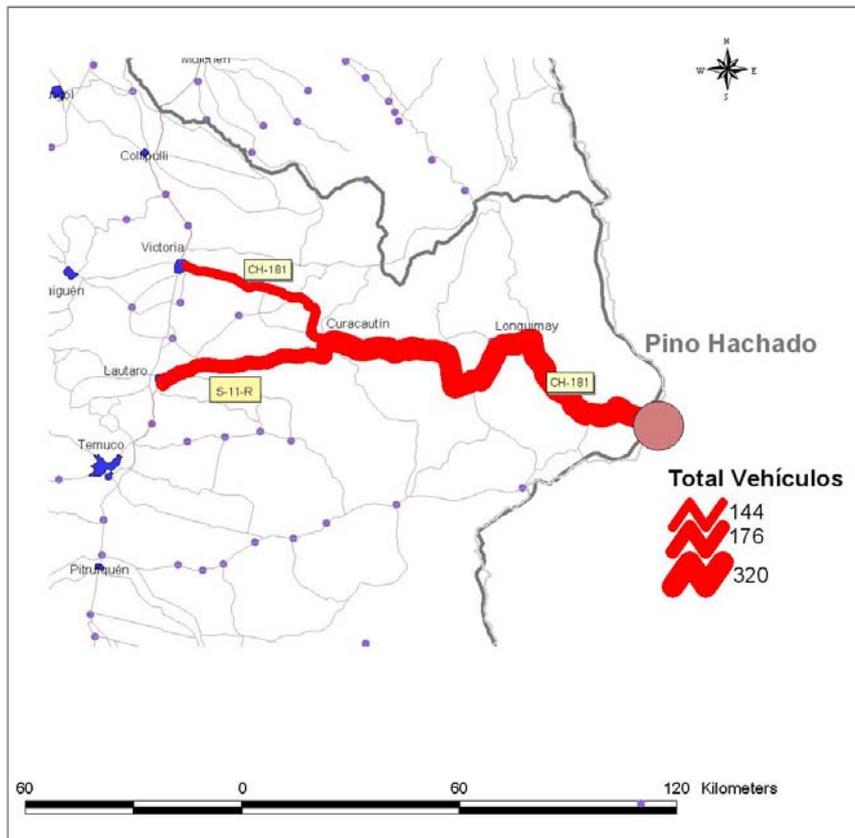


Figura 6–22. Uso de rutas de salida de Pino Hachado hacia destinos en Chile, vehículos de carga

Fuente: Elaboración propia



## 7 Conclusiones

Durante una semana, transcurrida entre el 1 y el 7 de diciembre de 2009, se realizó un total de 625 encuestas a conductores de vehículos de carga, y 554 encuestas a conductores de vehículos livianos, en el Paso Pino Hachado, en ambos sentidos de tránsito. Paralelamente, se realizó una medición clasificada de flujos vehiculares. La encuesta abarcó el 100% del flujo registrado en este punto.

De acuerdo a los resultados de la encuesta, el Paso Pino Hachado registró, durante la semana de trabajo de campo, un total de 1.751 viajes a bordo de vehículos livianos, con una tasa media de ocupación de vehículos livianos igual a 3,2 pax/vehículos. Un 65% de los viajes en este modo se realizaron con el propósito de desarrollar “turismo”. Los pares OD más representativos en vehículos livianos se realizaron entre la Región de la Araucanía (Chile) y las provincias de Neuquén y Río Negro.

Por otro lado, los 625 vehículos de carga encuestados (67% de los cuales correspondieron a camiones de 5 ejes con semirremolque), transportaron un total de 12.582,1 toneladas de carga, con una carga media de 20,3 toneladas/vehículo. Los movimientos importantes de carga ocurren entre Neuquén y la Región de la Araucanía, y el norte de Chile. En sentido inverso, los niveles medios de carga son menores.



## 8 Anexos

### 8.1 Anexos digitales

Se incorporan como anexos al presente informe los siguientes archivos digitales:

1. Base de datos de encuestas origen-destino aplicadas a vehículos livianos, en formato MDB (compatible con MS Access);
2. Base de datos de encuestas origen-destino aplicadas a vehículos de carga, en formato MDB (compatible con MS Access);
3. Base de datos de ediciones de flujo vehicular y tasa de ocupación, en formato MDB (compatible con MS Access),
4. Base de datos de matrices de viaje de vehículos livianos, en formato XLS (compatible con MS Excel),
5. Base de datos de matrices de viaje de vehículos de carga, en formato XLS (compatible con MS Excel),
6. Base de datos con cálculos, tablas y gráficos utilizados para la elaboración del Informe Final, en formato XLS (compatible con MS Excel),
7. Copia digital del Informe Final y los Anexos del presente trabajo, en formato PDF.

### 8.2 Anexos impresos

Adicionalmente, se incorporan los siguientes archivos adjuntos:

1. Instrumentos utilizados para el registro de información:
  - a. Formulario de encuesta origen-destino a vehículos livianos,
  - b. Formulario de encuesta origen-destino a vehículos de carga,
  - c. Formulario de medición de flujo vehicular y tasa de ocupación,
  - d. Tarjeta para ilustración de tramos de ingreso,
  - e. Tarjeta para ilustración de silueta de camiones,
2. Metodología de desarrollo del trabajo, incluyendo material entregado a los colaboradores, medidores y supervisores del Estudio, y
3. Carta de presentación enviada por parte de DICTUC a los funcionarios del Paso Fronterizo Pino Hachado, solicitando su colaboración para el Estudio.

