

INFORME FINAL

Estudio: “Rancagua, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II”

Índice Memoria y Anexos

CAPÍTULO 1:	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1-1
CAPÍTULO 2:	DEFINICIONES GLOBALES Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....	2-1
2.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	2-1
2.2	DÍAS Y HORARIOS DE MUESTREO	2-2
2.3	LUGAR DE INICIO DE LAS MEDICIONES	2-4
2.4	FRACCIÓN DE MUESTRAS DE BUSES.....	2-5
2.5	INFORMACIÓN NECESARIA Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....	2-5
2.5.1	<i>Formulario de Salidas de Buses y Selección de Muestras.....</i>	<i>2-5</i>
2.5.2	<i>Formulario Registro de Pasajeros y de Tarifas</i>	<i>2-7</i>
2.6	PERSONAL DE TERRENO Y SU IDENTIFICACIÓN	2-8
2.7	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEDIDORES Y SUPERVISORES DE TERRENO	2-9
2.8	SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL ENCUESTADOR	2-9
2.9	COORDINACIÓN CON LOS OPERADORES	2-10
CAPÍTULO 3:	PROGRAMA DE MEDICIONES	3-1
3.1	PILOTEO DE LA MUESTRA	3-1
3.2	MUESTRAS DE VEHÍCULOS NECESARIOS.....	3-2
3.3	CANTIDAD DE MEDIDORES NECESARIOS.....	3-3
3.4	GENERACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO.....	3-5
CAPÍTULO 4:	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIO	4-1
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS Y SERVICIOS QUE OPERAN	4-1
4.2	LOCALIZACIÓN DE TERMINALES	4-5
4.3	TRAZADO DE LOS SERVICIOS.....	4-15
4.4	FRECUENCIA MEDIAS DE OPERACIONES	4-15
4.5	TIEMPOS DE VIAJE POR CIRCUITO	4-26
4.6	FLOTA OPERATIVA.....	4-30
4.7	HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES	4-36
4.8	VALORES DE PASAJES POR SERVICIOS.....	4-37
CAPÍTULO 5:	TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE MUESTRAS DE BUSES.....	5-1
5.1	BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES	5-1
5.2	FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO	5-1
5.3	TAMAÑOS DE MUESTRAS OBTENIDAS.....	5-2
5.4	TAMAÑOS DE MUESTRAS POR HORAS DEL DÍA	5-6
5.5	EXPANSIÓN DE LAS MUESTRAS	5-19
CAPÍTULO 6:	ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES	6-1

6.1	BASE DE DATOS DE CONTEO DE PASAJEROS	6-1
6.2	TOTAL DE VIAJES EXPANDIDOS	6-6
6.3	VIAJES SEGÚN TIPOLOGÍA DE PASAJEROS.....	6-14
6.4	TARIFAS POR SERVICIOS Y TIPOS DE PASAJEROS	6-17
6.5	RECAUDACIONES POR SERVICIOS Y TIPOS DE PASAJEROS.....	6-19
6.6	TASA MEDIA DE PASAJEROS POR VUELTA	6-22
6.7	TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR VUELTA.....	6-23
CAPÍTULO 7: MEDICIONES DE TIEMPOS DE VIAJE CON GPS.....		7-1

Índice de Cuadros

CUADRO N° 2-1: CÓDIGOS DE TIPOS DE PASAJEROS.....	2-8
CUADRO N° 2-2: PERSONAS CONTACTADAS POR EMPRESA DE TRANSPORTE Y FECHAS DE CONTACTO.....	2-10
CUADRO N° 3-1: MUESTRAS POR SERVICIO, SENTIDO Y DÍA DE MEDICIÓN	3-1
CUADRO N° 3-2: MUESTRAS POR SERVICIO, SENTIDO Y DÍA DE MEDICIÓN	3-3
CUADRO N° 3-3: MEDIDORES NECESARIOS POR SERVICIOS Y DÍA	3-5
CUADRO N° 3-4: PROGRAMA INICIAL DE MEDICIONES PARA SERVICIOS DE BUSES RANCAGUA.....	3-7
CUADRO N° 4-1: EMPRESAS DE TRANSPORTE DE LOS SERVICIOS DE BUSES URBANOS DE RANCAGUA	4-2
CUADRO N° 4-2: IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS URBANOS EN OPERACIONES.....	4-2
CUADRO N° 4-3: SERVICIOS EN OPERACIONES POR DÍA DE LA SEMANA	4-5
CUADRO N° 4-4: LOCALIZACIÓN DE LOS TERMINALES DE LOS SERVICIOS URBANOS DE RANCAGUA.....	4-6
CUADRO N° 4-5: SALIDAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (BUSES/HR).....	4-17
CUADRO N° 4-6: SALIDAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR).....	4-18
CUADRO N° 4-7: SALIDAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (BUSES/HR).....	4-19
CUADRO N° 4-8: SALIDAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR).....	4-20
CUADRO N° 4-9: SALIDAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (BUSES/HR)	4-21
CUADRO N° 4-10: SALIDAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)	4-22
CUADRO N° 4-11: FRECUENCIAS MEDIAS DE SERVICIOS POR DÍA DE LA SEMANA (BUSES/HR)	4-23
CUADRO N° 4-12: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA LABORAL.....	4-26
CUADRO N° 4-13: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA SÁBADO.....	4-28
CUADRO N° 4-14: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA DOMINGO	4-29
CUADRO N° 4-15: CANTIDAD DE BUSES INSCRITOS POR LÍNEAS	4-31
CUADRO N° 4-16: CANTIDAD DE BUSES EN OPERACIONES POR EMPRESA	4-31
CUADRO N° 4-17: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 100	4-32
CUADRO N° 4-18: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 200	4-32
CUADRO N° 4-19: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 300	4-33
CUADRO N° 4-20: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 500	4-33
CUADRO N° 4-21: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 400	4-34
CUADRO N° 4-22: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 600	4-35
CUADRO N° 4-23: PATENTES NO REGISTRADAS EN LA SEREMITT A SEPT. 2013	4-35
CUADRO N° 4-24: HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES EN TERMINAL PRINCIPAL	4-36
CUADRO N° 4-25: HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES EN PUNTO DE RETORNO.....	4-36
CUADRO N° 4-26: VALORES DE PASAJES OBSERVADOS EN LAS MEDICIONES.....	4-37
CUADRO N° 5-1: CONTENIDO BASE DE DATOS DE SALIDAS Y MUESTRAS POR SERVICIO.....	5-1
CUADRO N° 5-2: CALENDARIO DE MEDICIONES POR SERVICIOS	5-2
CUADRO N° 5-3: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – LABORAL	5-3

CUADRO N° 5-4: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – SÁBADO	5-4
CUADRO N° 5-5: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – DOMINGO.....	5-5
CUADRO N° 5-6: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (BUSES/HR).....	5-7
CUADRO N° 5-7: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR).....	5-8
CUADRO N° 5-8: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (BUSES/HR).....	5-9
CUADRO N° 5-9: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR).....	5-10
CUADRO N° 5-10: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (BUSES/HR).....	5-11
CUADRO N° 5-11: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)	5-12
CUADRO N° 5-12: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA.....	5-13
CUADRO N° 5-13: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO.....	5-14
CUADRO N° 5-14: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA.....	5-15
CUADRO N° 5-15: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO.....	5-16
CUADRO N° 5-16: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA	5-17
CUADRO N° 5-17: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO	5-18
CUADRO N° 5-18: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA LABORAL	5-19
CUADRO N° 5-19: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA SÁBADO	5-19
CUADRO N° 5-20: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA DOMINGO.....	5-20
CUADRO N° 5-21: FACTORES DE EXPANSIÓN HORARIOS PARA EL SERVICIO 102 – SENTIDO IDA	5-21
CUADRO N° 5-22: FACTORES DE EXPANSIÓN HORARIOS PARA EL SERVICIO 102 – SENTIDO REGRESO	5-22
CUADRO N° 6-1: CONTENIDO DE BASE DE DATOS DE MEDICIONES AL INTERIOR DE LOS BUSES	6-1
CUADRO N° 6-2: PASAJEROS POR SERVICIO Y DÍA DE MEDICIÓN (PASAJEROS/DÍA).....	6-6
CUADRO N° 6-3: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (PAS/HORA).....	6-8
CUADRO N° 6-4: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA).....	6-9
CUADRO N° 6-5: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (PAS/HORA).....	6-10
CUADRO N° 6-6: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA).....	6-11
CUADRO N° 6-7: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (PAS/HORA)	6-12
CUADRO N° 6-8: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA)	6-13
CUADRO N° 6-9: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL (PAS/DÍA)	6-14
CUADRO N° 6-10: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO (PAS/DÍA)	6-15
CUADRO N° 6-11: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO (PAS/DÍA).....	6-16
CUADRO N° 6-12: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA LABORAL.....	6-17
CUADRO N° 6-13: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA SÁBADO.....	6-17
CUADRO N° 6-14: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA DOMINGO	6-18
CUADRO N° 6-15: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL (\$/DÍA).....	6-20
CUADRO N° 6-16: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO (\$/DÍA).....	6-21
CUADRO N° 6-17: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO (\$/DÍA)	6-22
CUADRO N° 6-18: TASA DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR VUELTA	6-23
CUADRO N° 6-19: TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR VUELTA	6-24
CUADRO N° 7-1: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE GPS	7-1

Índice de Gráficos

GRÁFICO N° 2-1: MUESTRAS PARA MEDICIONES QUE INICIAN DESDE EL TERMINAL PRINCIPAL	2-4
GRÁFICO N° 2-2: MUESTRAS PARA MEDICIONES QUE SE INICIAN DESDE AMBOS TERMINALES.....	2-4
GRÁFICO N° 4-1: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA LABORAL DE 07:00 A 21:00 HRS.....	4-24
GRÁFICO N° 4-2: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA SÁBADO DE 07:00 A 21:00 HRS.....	4-24

GRÁFICO Nº 4-3: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA DOMINGO DE 08:00 A 21:00 HRS.	4-25
GRÁFICO Nº 4-4: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA LABORAL.....	4-27
GRÁFICO Nº 4-5: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA SÁBADO.....	4-28
GRÁFICO Nº 4-6: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA DOMINGO	4-30
GRÁFICO Nº 5-1: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – LABORAL	5-3
GRÁFICO Nº 5-2: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – SÁBADO	5-5
GRÁFICO Nº 5-3: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – DOMINGO.....	5-6
GRÁFICO Nº 6-1: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA LABORAL (PAS/DÍA)	6-7
GRÁFICO Nº 6-2: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA SÁBADO (PAS/DÍA)	6-7
GRÁFICO Nº 6-3: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA DOMINGO (PAS/DÍA).....	6-7
GRÁFICO Nº 6-4: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL	6-15
GRÁFICO Nº 6-5: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO	6-16
GRÁFICO Nº 6-6: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO.....	6-16
GRÁFICO Nº 6-7: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA LABORAL.....	6-17
GRÁFICO Nº 6-8: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA SÁBADO	6-18
GRÁFICO Nº 6-9: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA DOMINGO	6-19
GRÁFICO Nº 6-10: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA LABORAL.....	6-20
GRÁFICO Nº 6-11: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA SÁBADO.....	6-21
GRÁFICO Nº 6-12: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA DOMINGO	6-22

Índice de Figuras

FIGURA Nº 2-1: ÁREA DE ESTUDIO	2-2
FIGURA Nº 4-1: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 101 Y 102.....	4-7
FIGURA Nº 4-2: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 201, 202 Y 203.....	4-9
FIGURA Nº 4-3: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 301, 302, 303 Y 304	4-10
FIGURA Nº 4-4: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 401 Y 403.....	4-11
FIGURA Nº 4-5: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 402.....	4-12
FIGURA Nº 4-6: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 501, 502 Y 503.....	4-13
FIGURA Nº 4-7: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 601, 602 Y 603.....	4-14
FIGURA Nº 6-1: ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS ACCESS DE INFORMACIÓN.....	6-5

Índice Anexos

ANEXO Nº 2-1: FORMULARIO DE SALIDA DE BUSES Y SELECCIÓN DE MUESTRAS
ANEXO Nº 2-2: FORMULARIO DE REGISTRO DE PASAJEROS Y DE TARIFA
ANEXO Nº 2-3: CREDENCIALES DE MEDIDORES Y SUPERVISORES
ANEXO Nº 2-4: OFICIO DE LA SEREMITT DE LA XV REGIÓN
ANEXO Nº 2-5: MANUALES DE PROCEDIMIENTOS
ANEXO Nº 2-6: PRESENTACIÓN INICIAL DE LAS MEDICIONES
ANEXO Nº 3-1: RESUMEN MEDICIONES PILOTO
ANEXO Nº 4-1: ANTECEDENTES PROPORCIONADOS POR LA SEREMITT
ANEXO Nº 4-2: FORMULARIO DE CATASTRO DE TERMINALES
ANEXO Nº 4-3: TRAZADOS DE LOS SERVICIOS URBANOS DE RANCAGUA
ANEXO Nº 4-4: FLOTA DE BUSES EN OPERACIONES
ANEXO Nº 5-1: BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – LABORAL

- ANEXO N° 5-2: BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – SÁBADO
- ANEXO N° 5-3: BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – DOMINGO
- ANEXO N° 5-4: FACTORES DE EXPANSIÓN DE LAS MUESTRAS
- ANEXO N° 6-1: BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – LABORAL
- ANEXO N° 6-2: BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – SÁBADO
- ANEXO N° 6-3: BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – DOMINGO
- ANEXO N° 6-4: BASE DE DATOS EN ACCESS FORMATO SECTRA
- ANEXO N° 6-5: VOLUMEN DE VIAJES POR SERVICIO, TIPO PASAJERO Y PASAJE CANCELADO
- ANEXO N° 7-1: REGISTRO DE ANTECEDENTES DE MEDICIONES DE GPS

INFORME FINAL

Estudio: “Rancagua, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II”

Capítulo 1: Introducción y Objetivos

El presente documento corresponde al Informe Final del Estudio “**Rancagua, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**”, solicitado por el Gobierno Regional de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins, a través de la Resolución Exenta N° 988 del 27 de Junio de 2013, y cuyo Contrato de Prestación de Servicios se formalizó a través de la Resolución Exenta N° 1450 de fecha 16 de Septiembre de 2013.

El objetivo principal de éste estudio es recabar la información de oferta y demanda de pasajeros de todos los servicios de transporte público urbanos prestados por buses en la comuna de Rancagua de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins. En dichos servicios las mediciones involucrarán 1 día laboral y los 2 de fin de semana de una semana tipo de época normal. Considerando el objetivo central del estudio se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Dimensionamiento y caracterización de la oferta de todos los servicios de buses urbanos de la ciudad de Rancagua; ello en términos de la identificación de los servicios, frecuencia de operación por sentido de tránsito y períodos del día, trazados desarrollados de terminal a terminal, localización de terminales y de lugares de circunvalación o de retorno, intervalos de operación de los servicios, tarifas de operación por tramo y tipos de pasajeros, flota de buses en operaciones georeferenciación de los trazados, terminales y otros antecedentes catastrados, etc..
- Estimación de la Demanda de pasajeros para la totalidad de los servicios catastrados. Lo anterior para 3 días de una semana de época normal (1 laboral y 2 de fin de semana), y para un período continuo entre la hora de inicio y términos de operación de los buses en cada uno de los servicios. Distinguiendo la demanda según tipo de pasajeros y según tarifa cancelada.
- Con mediciones con GPS, determinar los tiempos medios de ciclo de los servicio de terminal a terminal, como también los tiempos medios y velocidades a lo largo del trazado en cada sentido de circulación. Según los Términos de Referencia, estas mediciones con GPS se deberán desarrollar en los períodos Punta Mañana y Punta Tarde; sin embargo, el Consultor plantea además incorporar el período Fuera de Punta.

Tal como se indicara, el presente documento corresponde al Informe Final, presentándose los resultados del catastro de la oferta de servicios, como también las definiciones globales del Estudio de Oferta/Demanda, la programación del trabajo de medición, los resultados obtenidos de dichas mediciones y las bases de datos generadas.

Capítulo 2: Definiciones Globales y Diseño de Formularios

Previo a la programación de las mediciones, fue necesario establecer con el Mandante el marco en que se desarrollará el trabajo de terreno, definiéndose los distintos elementos técnicos y metodológicos que establecen y condicionan el alcance de la toma de datos. A continuación se presentan dichos elementos.

2.1 Área de Estudio

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia del Estudio, el trabajo está orientado a la totalidad de los servicios de buses urbanos que operan en las comuna de Rancagua de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins; de esa forma el Área de Estudio de la presente Consultoría queda limitada por todos los servicios de buses y taxibuses urbanos que tienen como origen y destino la ciudad de Rancagua.

De acuerdo a los antecedentes de las Bases de Licitación y del catastro desarrollado por el Consultor para el presente Estudio, la oferta está compuesta por 19 servicios troncales de locomoción colectiva mayor y otros 5 servicios de inyección, éstos últimos operando en Período Punta Mañana de día laboral, como también en algunos casos en horas de sábado y domingo. Por lo que la zona de análisis está limitada por los trazados de los 24 servicios urbanos catastrados en la ciudad.

En la figura siguiente se observa el área de operación de los servicios urbanos, definida como Área Regulada de los servicios de Buses Urbanos de Rancagua, en la Resolución Exenta 2308 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones del 13 de Agosto de 2010. No obstante, en la eventualidad de que la operación de los servicios urbanos, sobrepase el perímetro definido en tal Resolución, dicha extensión también formará parte del Área de Estudio.

- Día laboral: Desde la hora de inicio a término de las operaciones en cada terminal
- Día Sábado: Desde la hora de inicio a término de las operaciones en cada terminal
- Día Domingo: Desde la hora de inicio a término de las operaciones en cada terminal

Los intervalos anteriormente indicados, definen los horarios en que son seleccionados los buses muestreados desde los 2 terminales extremos de cada servicio. De esa forma, el primer bus de la muestra, corresponde al primer bus que sale al comienzo de la operación del servicio (ej. a las 06:30 hrs. en día laboral), mientras que el último bus seleccionado en el terminal, corresponde al último vehículo que sale antes del cierre del mismo (ej. a las 23:00 hrs.).

Del punto de vista logístico un aspecto crucial lo constituye el horario de realización de la encuesta de manera tal de captar adecuadamente a todos los viajes que se realizan en el período. Para ello, se deberá tener en cuenta lo siguiente, tanto para la hora de inicio como de término de la encuesta de cada servicio:

- a. **Hora de inicio de la encuesta:** La importancia de la extensión de los viajes viene dada por la hora en la cual se debe comenzar el desarrollo de las mediciones, de manera de reflejar adecuadamente el período. Como se sabe, la medición comienza desde los terminales, por lo que los conteos de pasajeros de los primeros cortes de 15 min., sólo representan a los usuarios que se encuentran en el entorno de los terminales. Si el viaje medio por sentido es de 0:45 hrs., sólo los registros que se producen después de las 07:15 hrs., dimensionan cabalmente los pasajeros que suben al servicio en los distintos sectores del trazado.
- b. **Hora de término de la encuesta:** Lo necesario en este caso es que el proceso de medición al interior de los buses finalice con el intervalo definido, independiente si esto coincide con la llegada del bus al terminal. Sin embargo, del punto de vista de la logística del proceso, que contempla la recepción de los formularios en los terminales por parte de los supervisores, lo recomendable sería que se encuentre hasta el final del recorrido, extendiéndose por tanto la medición más allá de finalizado el período.

Lo que sí es claro en el proceso, es que el último bus seleccionado corresponda al último que sale antes de finalizar el período. De esta forma, la hora de término de las mediciones es posterior en un intervalo de tiempo similar a la duración media de los viajes de ese servicio. Por ejemplo, los servicios de los pares orígenes – destino más alejados del centro, que contemplan viajes más extensos de mayor duración, indudablemente que terminarán sus mediciones más tarde que los pares más cercanos al centro con viajes más cortos.

2.3 Lugar de Inicio de las Mediciones

Las mediciones de Subida de Pasajeros, se realizan desde **ambos terminales de cada uno de los servicios a muestrear**, ello con la finalidad de poder captar a partir del inicio del período a los usuarios que se mueven en un sentido y otro. En efecto, si un servicio comienza sus operaciones a las 06:30 hrs. desde el Terminal Principal, y el viaje tiene una extensión por sentido de 45 min., sólo a partir de las 07:15 hrs. se tendrían antecedentes del sentido contrario, y con un sistema medición totalmente en régimen a partir de las 08:00 hrs. (ver Gráfico N°2-1)

Ahora bien, si la medición comienza en forma paralela desde ambos terminales, se obtiene que ya a partir de las 07:15 el sistema de medición se encuentra en régimen en ambos sentidos de tránsito (ver Gráfico N°2-2), y por tanto los conteos son representativos de los pasajeros que suben a los buses en los distintas partes del trazado.

GRÁFICO N° 2-1: MUESTRAS PARA MEDICIONES QUE INICIAN DESDE EL TERMINAL PRINCIPAL

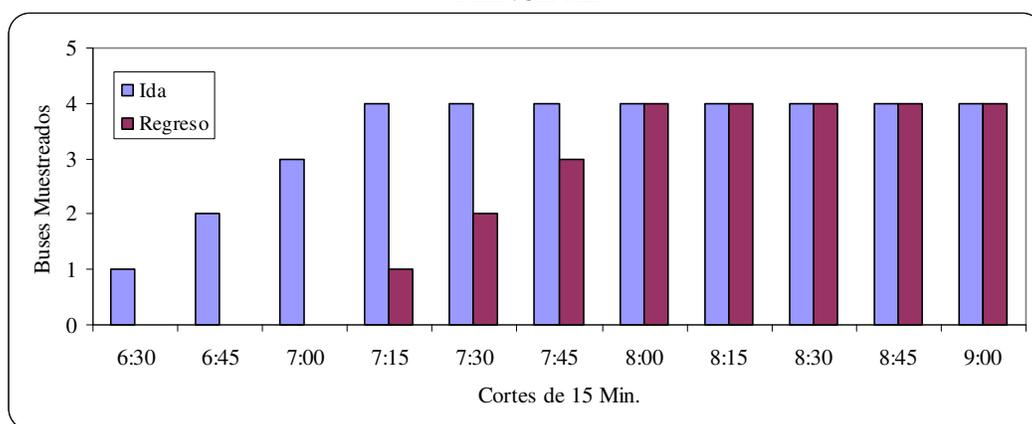
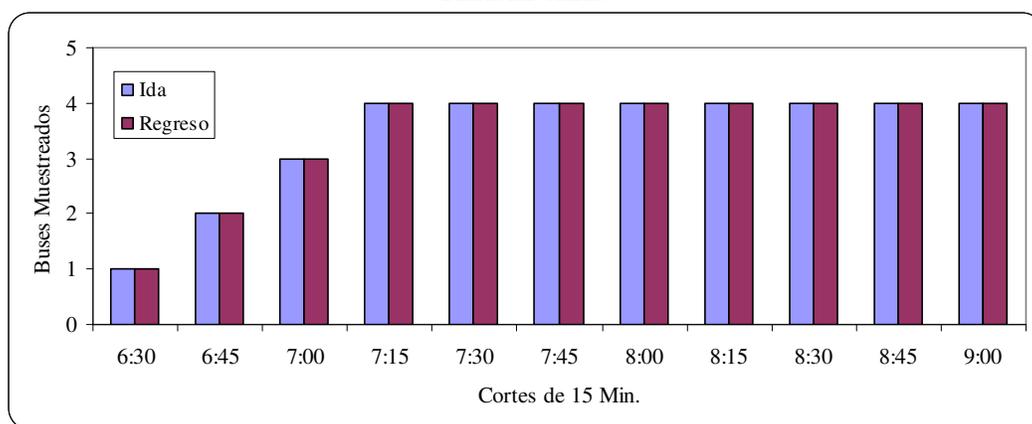


GRÁFICO N° 2-2: MUESTRAS PARA MEDICIONES QUE SE INICIAN DESDE AMBOS TERMINALES



2.4 Fracción de Muestras de Buses

De acuerdo a lo indicado en el punto anterior, las mediciones se inician en ambos terminales extremos del servicio (o lugares de circunvalación), partiendo por el primer bus que sale del terminal después de iniciada la operación del servicio. Luego en día laboral se selecciona a **1 de cada 3 buses que sale de cada terminal** (con un mínimo de 2 buses/hr y un censo en los casos en que la frecuencia sea inferior a los 2 buses/hr), y se contabiliza a la **totalidad de los pasajeros** que sube a cada vehículo seleccionado. La técnica de muestreo es de conglomerado, ya que la fracción de muestreo queda definida en la primera fase de selección (selección de buses). El último bus seleccionado en el terminal, corresponde al último vehículo que sale desde el terminal antes de finalizar la operación del servicio.

En día sábado y domingo la técnica de muestreo contempla la selección de 2 buses por cada hora de medición; lo anterior, claramente en los casos en que la oferta de servicios sea al menos de 2 veh/hr. Si la frecuencia de operación es igual o menor a los 2 buses/hr, la muestra corresponderá a un censo.

En la sección 1.3.8 de los términos de referencia, se indica además que en aquellos casos en que se miden 2 buses/hrs, el primer vehículo de la muestra debe ser seleccionado dentro de la primera media hora, mientras que el otro dentro de la segunda media hora. Vale decir, se plantean restricciones adicionales de selección de la muestra, de modo forzar una distribución pareja de la muestra a nivel horario.

2.5 Información Necesaria y Diseño de Formularios

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia del Estudio, el objetivo de las mediciones es por un lado **determinar la oferta de buses de cada servicio** urbanos que operan en la comuna de Rancagua de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. El segundo de los objetivos es el de **contabilizar el volumen de pasajeros por servicios** y caracterizarlo según tipo de pasajeros (adulto, escolar, niño, etc.) y según tarifa cancelada. También, se plantea en los Términos de Referencia, la **medición del tiempo de ciclo del recorrido** por sentido de tránsito.

Para recoger dichos antecedentes, se diseñaron y validaron con la Contraparte los siguientes 2 formularios.

2.5.1 Formulario de Salidas de Buses y Selección de Muestras

Durante el proceso de encuestaje propiamente tal, el supervisor registra en un formulario los antecedentes globales del proceso en el terminal donde se encuentra. Además de los

antecedentes asociados a la identificación del servicio encuestado, se registra información de la operación real de las flotas, en particular la hora de salida y patentes de la totalidad de los vehículos durante el intervalo de medición (encuestados o no durante el proceso). Esto permite conocer la frecuencia real de operación de cada servicio; antecedente que es de suma importancia en el estudio, ya que ella determina las muestras vehiculares necesarias, como también los factores de expansión de los resultados del muestreo.

Además de los antecedentes de operación, en el formulario se registran los resultados globales del muestreo alcanzado. Identificándose en primer término, los vehículos seleccionados en la muestra según la fracción definida según día de la semana, como también los faltantes por ser encuestados.

A continuación se indica la información que contiene el formulario de Salidas de Buses y Selección de Muestras:

- Fecha
- Día de Medición
 - Laboral
 - Sábado
 - Domingo
- Identificación del supervisor y de los medidores
- Identificación del servicio
- Dirección del Terminal de Origen del Servicio
- Salidas de Buses en el Intervalo de Medición
 - Listado de hora de salida de los vehículos desde el terminal (todos)
 - Listado de patentes de los vehículos que salieron desde el terminal (todos)
 - Identificación en el listado de los vehículos muestreado
 - Número de ficha del vehículo muestreado
- Resumen del Día de Medición
 - Total de buses que salieron
 - Total de buses por muestrear (1/3 de las salidas, con un mínimo de 2 bus/hr)
 - Total de buses muestreados
 - Total de buses faltantes

En síntesis, en éste formulario se resumen todos los antecedentes globales del muestreo desarrollados en el terminal, permitiendo llevar un adecuado control del proceso y así verificar su correcta aplicación, como también reprogramar a la brevedad las muestras de

buses faltantes. En el Anexo N°2.1 se presenta el formulario de los antecedentes generales del muestreo.

2.5.2 Formulario Registro de Pasajeros y de Tarifas

Las mediciones desarrolladas al interior de cada bus, consisten en contabilizar los pasajeros que suben en cada parada, y caracterizarlo según tipo de pasajeros (principalmente escolar y adulto) y por la tarifa cancelada.

Se diseñó para tales fines el formulario de Registro de Pasajeros y de Tarifas (Ver Anexo 2-2), en el cual se incorpora información del servicio y vehículos muestreado, como también del tiempo de viaje del circuito completo e información de los pasajeros según tipo que suben en cada una de las paradas que desarrolla el bus. Específicamente, este formulario contiene la siguiente información.

- Fecha
- Día de Medición
 - Laboral
 - Sábado
 - Domingo
- Identificación del supervisor y de los medidores
- Identificación del servicio
- Ubicación de extremos del Servicio
 - Ubicación del Terminal de Origen del Servicio
 - Ubicación del Lugar de Circunvalación del Servicio
- Antecedentes del vehículos Muestreado
 - Ficha del bus. Número correlativo de las muestras del servicio
 - Patente del Bus.
 - Cantidad de Asientos del Bus.
 - Hora de Salida del Terminal de Origen
 - Hora de Retorno al Terminal de Origen
- Para cada pasajero que sube al bus se registra:
 - Hora de subida al bus
 - Código de Pasajeros
 - Tarifa Cancelada

En el formulario se registra a la totalidad de pasajeros que suben al bus muestreado, ello con la sola excepción de niños infantes o de pre-básica. Se definen además en el formulario, códigos para la tipificación del pasajero:

CUADRO N° 2-1: CÓDIGOS DE TIPOS DE PASAJEROS

Código	Tipo de Pasajeros
A	Pasajero Adulto
AM	Pasajero Adulto Mayor
N	Niños, sin uniforme escolar
EB	Estudiante de Educación Básica
EM	Estudiante de Educación Media
ES	Estudiante de Educación Superior

A partir de la información que se registra en estos formularios, es posible además conocer el tiempo de circuito del bus muestreado, toda vez que se incorpora la hora de salida y de retorno del bus al terminal de origen.

2.6 Personal de Terreno y su Identificación

Los entrevistadores de campo que participan del proceso, fueron seleccionados por el equipo de supervisión; para la cual se consideró como aspecto fundamental, su experiencia en trabajos semejantes que hayan desarrollado. Ellos posteriormente fueron sometidos a una sesión de trabajo de carácter obligatoria, donde se les indica el funcionamiento del proceso desde el punto de vista operativo, como también se les capacitará respecto al contenido y llenado de los distintos formularios.

De acuerdo a la experiencia en otros trabajos de mediciones desarrollados, la búsqueda del personal de campo en bolsas de trabajo de municipalidades no es muy recomendable, ya que no siempre se logra cumplir con el perfil requerido. La búsqueda se orientó entonces, en los centros de formación técnica y/o universitaria, de modo de contar con jóvenes con educación media completa y mayores de 18 años.

El sistema de búsqueda considera una primera reunión con los eventuales interesados, donde se informa de las características del trabajo a realizar y las condiciones operativas y de remuneración considerada. Una segunda sesión se realizará con los que demostraron interés en participar y que a juicio del encargado cumplan con los requisitos definidos; en ella se realiza la capacitación y posteriormente se les invitará a firmar el "Contrato de Prestación de Servicios Temporales a Honorarios". Cada persona aceptada luego del programa de capacitación, es incluida en una base con sus datos personales.

Todos los medidores y supervisores se encuentran debidamente identificados a través de una credencial otorgada por la empresa Consultora. En la credencial aparece el nombre

completo del medidor y los datos de la empresa (Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico). En el Anexo N°2-3 se muestran las credenciales que utilizan los supervisores y entrevistadores de campo.

Los supervisores cuentan además con copia del oficio emanado por la Seremitt, donde se le informa a los operadores urbanos del trabajo que se desarrolla, solicitando su colaboración –dicho oficio se muestra en el Anexo N°2-4.

2.7 Manual de Procedimientos para Medidores y Supervisores de Terreno

Se diseñaron manuales de procedimiento para supervisores y entrevistadores de campo, estos manuales definen los procedimientos a seguir frente a eventualidades que alteren el normal desarrollo del trabajo de terreno. Se identifican claramente estos eventos y los procedimientos a seguir, a quien debe informarse, etc. Se espera que estos instructivos permitan normalizar (dejando el control de los imprevistos en el jefe de campo) las faenas de terreno evitando errores sistemáticos en la toma de datos.

Los manuales o instructivo diseñados, se presentan en el Anexo N° 2-5 de este Informe.

2.8 Sistema de Protección del Encuestador

Para el desarrollo de las mediciones al interior de los buses, se realizaron distintas acciones a fin de otorgarle protección al personal de campo. Entre ellas por ejemplo, trabajar con al menos dos personas en los vehículos de locomoción colectiva mayor y que el supervisor siempre esté en conocimiento de la localización de los medidores que están a su cargo.

Por otro lado, se contrató un **seguro de vida y accidente** para cada persona de campo permanente o variable que desarrollan las mediciones y supervisión. Este tipo de seguros es contratado por el Consultor en la totalidad de trabajo de terreno que desarrolla, asegurando a cada uno de los profesionales, técnicos, supervisores y medidores, durante los días en que se llevan a cabo las visitas a terreno y las mediciones de tránsito.

Para ello la empresa entrega con anterioridad a la Empresa Aseguradora, la lista del personal de campo que trabajará en cierto día de medición y del beneficiario de la póliza, quedando de esa forma asegurada durante las 24 hrs. de ese día con la siguiente cobertura:

- Muerte Accidental: 1000 UF
- Desmembramiento Accidental: 1000 UF
- Incapacidad Total o Permanente por Accidente: 1000 UF

- Reembolso de Gastos Médicos: 100 UF

2.9 Coordinación con los Operadores

El contacto con los operadores para el desarrollo de las mediciones al interior de los buses, lo realizará el Consultor con la ayuda de la Seremitt de la VI Región, para lo cual se preparó una presentación de apoyo, donde se especifica el alcance del trabajo y los objetivos que este presenta. También en la presentación se indican los aspectos operativos del proceso, en cuanto a los tamaños de muestreo necesarios por servicios, días y períodos de medición, número de encuestadores por vehículos, identificación de éstos, etc.

En el Anexo N° 2-6 se presenta la presentación preparada para tales fines. Mientras que en el cuadro siguiente se indican por Empresa de Transporte, a la personas contactadas y las fechas de contacto.

CUADRO N° 2-2: PERSONAS CONTACTADAS POR EMPRESA DE TRANSPORTE Y FECHAS DE CONTACTO

Línea o Unidad de Negocio	Empresa	Representante Legal	Persona Contactada	Fechas de Contacto
100	José Rivas Orellana	José Aurelio Rivas Orellana	José Rivas Orellana	2-Oct-2013 7-Oct-2013
200	A.G. de Empresarios de Taxibuses Isabel Riquelme de Rancagua	Francisco Segundo Badilla Arriagada	Francisco Badilla	1-Oct-2013 7-Oct-2013
300	A. G. De Taxibuses Cachapoal de Rancagua	Hernán Antonio Ravanal Pérez	Aldo Ortega	2-Oct-2013 7-Oct-2013
400	A.G.T. Buses Manzanal	Waldo Erger Quiroz Jara	Miguel Almarza	1-Oct-2013 4-Oct-2013
500	A.G.T. Buses Manzanal	Waldo Erger Quiroz Jara	Carlos Reyes	2-Oct-2013 4-Oct-2013
600	Empresa de Transportes Cordillera Ltda	José del Transito Zúñiga Sepúlveda	Angélica Villarroel	2-Oct-2013 4-Oct-2013

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Catastro desarrollado.

Capítulo 3: Programa de Mediciones

3.1 Piloteo de la Muestra

Los instrumentos de medición o formularios utilizados en estas mediciones, como también el programa de trabajo en su conjunto, fueron validados previamente a través de una experiencia piloto durante el período Punta Mañana de día laboral, que involucraba a un bus de cada uno de los servicios catastrados.

El análisis de los resultados de la experiencia piloto, no generó la necesidad de realizar algunos ajustes a los procedimientos de la toma de datos, ya sea en sus aspectos operativos o del diseño conceptual del muestreo. Ello era de esperar, toda vez que los formularios y el diseño logístico en general de la toma de muestra, ya han sido aplicados, validados su efectividad y perfeccionados en trabajos recientes realizados por el equipo consultor.

Los grandes aportes de la experiencia piloto estuvieron por el lado de la capacitación del personal, dado que a través de una experiencia real se aclararon las dudas del personal de campo, evitando errores sistemáticos durante la toma de datos. Además, de la experiencia piloto se obtuvieron valores reales de tiempo de operación de cada servicio, apoyando así en la cubicación de los equipos de trabajos necesarios.

En el cuadro siguiente se indican los buses piloteados para cada servicio. Se puede observar un total de 43 servicios-sentidos muestreados durante la piloto, que resulta de los 19 servicios troncales medidos en ambos sentidos, y los 5 servicios de inyección cuya sentido sólo es de Ida. Las muestras de los 43 servicios-sentidos, fueron capturadas con mediciones en 26 buses distintos.

CUADRO N° 3-1: MUESTRAS POR SERVICIO, SENTIDO Y DÍA DE MEDICIÓN

Fecha	Servicio	Sentido	Patente	Hr. Inicio	Hr. Término	Tpo. de Viaje	Total Pas.
8-Oct	101	Ida	XV1151	7:25	8:12	0:47	28
8-Oct	101	Regreso	XV1151	8:13	8:53	0:40	12
8-Oct	102	Ida	XU9232	7:14	8:30	1:16	103
8-Oct	102	Regreso	XU9232	8:30	9:43	1:13	41
8-Oct	101-102 U	Ida	XY3786	8:33	9:41	1:08	35
8-Oct	101-102 U	Regreso	XY3786	9:41	10:57	1:16	45
8-Oct	102A	Ida	DJ7498	7:19	7:36	0:17	19
8-Oct	102B	Ida	CVZS44	7:10	8:35	1:25	102
9-Oct	201	Ida	SW6929	7:10	7:52	0:42	19
9-Oct	201	Regreso	SW6929	7:52	8:14	0:22	2
9-Oct	202	Ida	DCGG88	7:10	7:52	0:42	42
9-Oct	202	Regreso	DCGG88	7:52	8:35	0:43	28
9-Oct	203	Ida	DCXL13	7:15	7:59	0:44	22
9-Oct	203	Regreso	DCXL13	8:00	8:37	0:37	6
8-Oct	301	Ida	UB9798	7:03	7:58	0:55	43
8-Oct	301	Regreso	UB9798	7:59	8:55	0:56	34
8-Oct	302	Ida	XF2913	7:18	8:14	0:56	40
8-Oct	302	Regreso	XF2913	8:14	8:58	0:44	31

Fecha	Servicio	Sentido	Patente	Hr. Inicio	Hr. Término	Tpo. de Viaje	Total Pas.
8-Oct	303	Ida	VY9088	7:24	8:15	0:51	51
8-Oct	303	Regreso	VY9088	8:15	9:04	0:49	14
8-Oct	304	Ida	XD8211	7:14	8:03	0:49	35
8-Oct	304	Regreso	XD8211	8:05	8:38	0:33	6
9-Oct	401	Ida	CTST82	6:55	7:45	0:50	20
9-Oct	401	Regreso	VT1876	8:03	9:05	1:02	39
8-Oct	402	Regreso	DLKZ93	7:25	8:20	0:55	65
8-Oct	402	Ida	DCDG94	8:45	9:45	1:00	61
9-Oct	403	Ida	XD6830	7:05	8:08	1:03	66
9-Oct	403	Regreso	XD6830	8:08	9:06	0:58	36
8-Oct	501	Ida	YH1761	7:00	7:46	0:46	42
8-Oct	501	Regreso	YH1761	7:46	8:58	1:12	45
8-Oct	502	Ida	BTTK89	6:57	7:43	0:46	40
8-Oct	502	Regreso	BTTK89	7:43	8:39	0:56	36
8-Oct	503	Ida	YH4758	7:00	8:00	1:00	46
8-Oct	503	Regreso	YH4758	8:05	9:00	0:55	35
9-Oct	601	Ida	BFCW49	7:07	7:44	0:37	20
9-Oct	601	Regreso	BFCW49	7:44	8:40	0:56	61
9-Oct	602	Ida	VU2973	7:16	8:15	0:59	28
9-Oct	602	Regreso	VU2973	8:15	9:25	1:10	31
9-Oct	603	Ida	UV9029	7:11	7:55	0:44	31
9-Oct	603	Regreso	UV9029	7:59	8:44	0:45	41
9-Oct	602A	Ida	XB5307	6:31	7:00	0:29	29
9-Oct	602B	Ida	TJ6959	7:04	8:45	1:41	76
9-Oct	603A	Ida	TW2934	6:42	7:19	0:37	12

Fuente: Resultados del Piloto desarrollado

En los 43 servicios-sentidos muestreados, subieron un total de 1.618 pasajeros, con un promedio de 37.6 pas/bus por sentido de tránsito. De dicho volumen el 56% correspondían a pasajeros adultos o adultos mayores, mientras que el 44% restantes corresponden a escolares y niños. En el Anexo 3-1 se muestra un resumen de los resultados de cada uno de los buses muestreados.

3.2 Muestras de Vehículos Necesarios

Tomando en consideración lo especificado en la **Sección 2.2: Días y Horarios de Muestreo**, se define como horarios de medición desde los terminales el intervalo completo de operación de los servicios durante el día o los días de medición.

Con dicha definición de horarios de salidas a muestrear, y la frecuencia de operación por servicio, es posible determinar el número de vehículos a encuestar por sentido de tránsito. Como un análisis preliminar, y considerando los valores máximos de frecuencias de viajes por servicio obtenidos del catastro desarrollado en este Estudio –ver **Sección 4.4: Frecuencia Medias de Operaciones**– fue posible determinar los siguientes tamaños de muestras por servicio, sentido y día de la semana.

CUADRO N° 3-2: MUESTRAS POR SERVICIO, SENTIDO Y DÍA DE MEDICIÓN

Servicio	Frecuencia Máxima (buses/hr)	Muestras por Sentido (Bus/Hr x Sentido)		Intervalo Medición (min.)		Muestras Diarias (Bus/Día x Sentido)	
		Laboral	Fin de Semana	Laboral	Fin de Semana	Laboral	Fin de Semana
101	9	3	2	20	30	48	30
102	12	4	2	15	30	64	30
101-102Unificada	9	3	2	20	30	48	30
102A	5	2	2	30	0	5	0
102B	7	3	2	20	0	7	0
201	3	2	2	30	30	32	30
202	8	3	2	20	30	48	30
203	8	3	2	20	30	48	30
301	6	2	2	30	30	32	30
302	6	2	2	30	30	32	30
303	1	2	2	30	30	32	30
304	5	2	2	30	30	32	30
401	12	4	2	15	30	64	30
402	12	4	2	15	30	64	30
403	8	3	2	20	30	48	30
501	8	3	2	20	30	48	30
502	8	3	2	20	30	48	30
503	5	2	2	30	30	32	30
601	9	3	2	20	30	48	30
602	9	3	2	20	30	48	30
603	9	3	2	20	30	48	30
602A	3	2	2	30	0	3	0
603A	3	2	2	30	0	3	0
602B	6	2	2	30	0	6	0
Total x Sentido	171	65	28			888	570

Fuente: Elaboración Propia.

Suponiendo las máximas frecuencias reportada por los operadores, se obtiene un total de 888 buses por sentido en día laboral; vale decir, el total de muestras de los 24 servicios es de **1.776 buses** en día laboral considerando ambos sentidos de tránsito. En lo que respecta a los días de fin de semana, y dada la necesidad de contar con una muestra 2 buses/hr, se obtiene un volumen de 570 muestras por sentido, **532 buses** en total por día.

3.3 Cantidad de Medidores Necesarios

A continuación se determinará la cantidad de equipos de medidores a utilizar en cada uno de los servicios a muestrear. Aspecto que está en función del horario de medición por día, del tiempo de viaje medio por sentido y del número de vehículos a encuestar.

En efecto al dividir el lapso de medición (diferencia de tiempo entre el último y primer bus previsto muestrear) por el tiempo de viaje medio más una espera de 15 min. en cada terminal, se obtiene la cantidad de vehículos que cada medidor en promedio puede medir en el período. Se incorporará para el análisis dichos tiempo de 15 min., con el objeto de que

los encuestadores tengan el tiempo suficiente para entregar al supervisor del terminal las encuestas levantadas en el bus, y de esperar la asignación de un nuevo vehículo.

Dividiendo la muestra de vehículos necesaria, por la cantidad de unidades que en promedio cada medidor puede desarrollar, se obtiene el número de medidores necesarios para ambos sentidos del recorrido. Al programar las mediciones con los valores máximos de frecuencia y de tiempo de viaje observados, se dimensionaría para la situación más restrictiva del punto de vista de los medidores necesarios. Si aún así se sobrepasa la asignación de equipos de encuestadores, producto de una frecuencia de salida de buses bastante más alta que la prevista o un tiempo de viaje mayor al considerado, es preferible que el supervisor identifique los horarios de los buses no encuestados para que sean muestreados en una segunda oportunidad, evitando el sobredimensionamiento de los equipos de trabajo.

A continuación se muestran los valores obtenidos para el caso de un servicio que presenta un tiempo de viaje de 60 min. por sentido, y una muestra necesaria de 24 buses/sentido durante un turno de 8 hrs. de medición. Se observa la necesidad de contar con 7 medidores como mínimo para el turno, incorporando 1 medidor adicional para suplir eventuales aumentos de frecuencia o de tiempos de viaje.

Obtención de los Equipos de Trabajos Necesarios (Ejemplo)

Variable	Forma de Obtención	Unidad	Ejemplo 1
Tiempo Medio Viaje x Sentido	TV	[Min]	60
Muestra Buses por Sentido y Turno	MVS	[Veh]	24
Lapso de Medición de Salidas	LMS	[hh:mm]	8:00
Cantidad de Vehículos por Medidor	$CSE = LMS / ((TV + 10)/60)$	[Buses]	6,9
Cantidad Mínimo de Medidores	$MM = (MVS * 2) / CSE$	[Med]	7
Medidores Necesarios	$MN = MM * 1.1$	[Med]	8

Considerando los tiempos informados por los operadores en el Catastro de Terminales, como también el número de muestras de buses estimadas en cada caso, es posible determinar para cada servicio la cantidad de medidores necesarios. En el cuadro siguiente se presentan dichos resultados. De donde se desprende la necesidad de contar con 165 medidores en día laboral y de 99 por cada día de fines de semana; ello en el escenario ficticio que las mediciones de los 24 servicios se realicen en paralelo.

CUADRO N° 3-3: MEDIDORES NECESARIOS POR SERVICIOS Y DÍA

Servicio	Tiempo Máximo de Viaje por Sentido	Día Laboral		Día Sábado		Día Domingo	
		Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios	Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios	Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios
101	0:35	48	7	30	4	28	4
102	1:15	64	13	30	7	28	7
101-102Unificada	0:37	48	7	30	4	28	4
102A	0:40	5	3	0	0	0	0
102B	0:40	7	3	0	0	0	0
201	0:35	32	5	30	4	28	4
202	0:40	48	7	30	4	28	4
203	0:40	48	7	30	4	28	4
301	1:10	32	7	30	6	28	6
302	0:40	32	5	30	4	28	4
303	0:50	32	6	30	5	28	5
304	0:45	32	6	30	5	28	5
401	1:00	64	11	30	6	28	6
402	1:00	64	11	30	6	28	6
403	1:00	48	9	30	6	28	6
501	0:55	48	9	30	5	28	5
502	0:50	48	8	30	5	28	5
503	1:05	32	7	30	6	28	6
601	0:50	48	8	30	5	28	5
602	1:02	48	9	30	6	28	6
603	1:15	48	11	30	7	28	7
602A	0:37	3	2	0	0	0	0
603A	0:37	3	2	0	0	0	0
602B	0:37	6	3	0	0	0	0
Total	0:49	888	165	570	99	532	99

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 Generación del Programa de Trabajo

Se desarrolló una programación del trabajo de terreno consistente con los volúmenes de muestras de buses y personal de medición necesarios, como también consistente con la periodización y los plazos establecidos.

En dicho programa se identifica el día de medición, los servicios a medir, los terminales donde comenzarán las mediciones y el número de medidores por turno. Es decir, todos los antecedentes que permitan la asignación y control de los equipos de trabajo, como también apoyar la validación de sus resultados.

A continuación se presenta el programa de mediciones de los servicios. De ello se desprende que las mediciones de día laboral, es posible desarrollarlas en 5 días efectivos, mientras que las mediciones de día sábado y domingo, se pueden desarrollar en 2 fines de semana. Cabe observar que el día más restrictivo del punto de vista de los medidores

necesario es el día sábado, toda vez que las mediciones de día laboral son posible de distribuir en 3 días laborales durante las semana (martes, miércoles y jueves), distribución que obviamente no es posible en las mediciones de fines de semana.

El programa de mediciones que se muestra a continuación, fue ajustado a lo largo del trabajo de terreno, debido a las movilizaciones de funcionarios públicos, municipales y profesores que pudieron haber afectado el normal funcionamiento de los servicios y de las demandas involucradas. Es así como, se tuvo que reprogramar las mediciones de los días 22, 23 y 29 de octubre, para los días 5 y 6 de noviembre.

CUADRO N° 3-4: PROGRAMA INICIAL DE MEDICIONES PARA SERVICIOS DE BUSES RANCAGUA

Servicio	Día Laboral		Día Sábado		Día Domingo		Terminal de Origen	Terminal de Destino
	Fecha	Medidores	Fecha	Medidores	Fecha	Medidores	Origen	Destino
101	16-Oct	7	19-Oct	4	20-Oct	4	Camino El Trapiche 1021, Pob. 5 Octubre	Santa María / Alameda
102	16-Oct	13	19-Oct	7	20-Oct	7	Camino El Trapiche 1021, Pob. 5 Octubre	Rafael Arcángel/Los Fresnos
101-102Unificada	16-Oct	7	19-Oct	4	20-Oct	4	Santa María / Alameda	Rafael Arcángel/Los Fresnos
102A	16-Oct	3	19-Oct	0	20-Oct	0	Las Torres / Manuel Montt	Camino El Trapiche 1021, Pob. 5 Octubre
102B	16-Oct	3	19-Oct	0	20-Oct	0	Nelson Pereira / Arica	Camino El Trapiche 1021, Pob. 5 Octubre
201	05-Nov	5	26-Oct	4	27-Oct	4	Los Tilos 2470, Población San Luis	J. Alessandri/ J. A. Rios
202	05-Nov	7	26-Oct	4	27-Oct	4	Los Tilos 2470, Población San Luis	5 de Octubre/ Republica de Chile
203	05-Nov	7	26-Oct	4	27-Oct	4	Los Tilos 2470, Población San Luis	El Trapiche/Praxedes Asela
301	06-Nov	7	19-Oct	6	20-Oct	6	Puerta del Fierro S/N	Plaza Los Lirios
302	06-Nov	5	19-Oct	4	20-Oct	4	Puerta del Fierro S/N	Plaza de Orocoipo
303	06-Nov	6	19-Oct	5	20-Oct	5	Puerta del Fierro S/N	Rio Loco/Calle 5
304	06-Nov	6	19-Oct	5	20-Oct	5	Puerta del Fierro S/N	Carretera El Cobre/ San Joaquin
401	17-Oct	11	19-Oct	6	20-Oct	6	Edmundo Cabezas Moraga N° 01859	San Miguel/ Los Fresnos
402	17-Oct	11	19-Oct	6	20-Oct	6	Última Esperanza 550, Pob. Santa Teresa	San Miguel/ Los Fresnos
403	17-Oct	9	19-Oct	6	20-Oct	6	Edmundo Cabezas Moraga N° 01859	Esperanza/ Las Acacias, Sector Santa Teresa
501	05-Nov	9	26-Oct	5	27-Oct	5	Av. Baquedano 865	Av. Portales/ Bandera
502	05-Nov	8	26-Oct	5	27-Oct	5	Av. Baquedano 865	Av. El Sol/ Camino La Cruz
503	24-Oct	7	26-Oct	6	27-Oct	6	Av. Baquedano 865	El Dorado/ Matancilla, Villa Las Cumbres
601	24-Oct	8	26-Oct	5	27-Oct	5	Camino San Ramón 5804	Edmundo Cabezas Moraga/Uruguay
602	24-Oct	9	26-Oct	6	27-Oct	6	Camino San Ramón 5804	Carretera El Cobre/ Bombero Villalobos
603	24-Oct	11	26-Oct	7	27-Oct	7	Camino San Ramón 5804	Felipe Camiroaga/ Compañía
602A	24-Oct	2	26-Oct	0	27-Oct	0	El Sol / La Compañía	Camino San Ramón 5804
603A	24-Oct	2	26-Oct	0	27-Oct	0	San Joaquín / El Sol, Villa Arco Iris	Camino San Ramón 5804
602B	24-Oct	3	26-Oct	0	10-Nov	0	Av. La Victoria / San Fernando	Carretera El Cobre/ Bombero Villalobos
		165		99		99		

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 4: Caracterización de la Oferta de Servicio

4.1 Identificación de las Empresas y Servicios que Operan

Se recabó información del volumen y características de la totalidad de los servicios urbanos que formarán parte de estas mediciones. Cabe observar que ellos corresponden a todos los servicios de transporte público urbanos prestados por buses en la Comuna de Rancagua de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

Como antecedente preliminar, se recabó información en la Seremi de Transporte de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, respecto a los servicios objeto de este Estudio (ver información en Anexo 4-1). Se revisó además la información del Estudio **“Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxi buses en las Comunas de Rancagua y Curicó”** (SECTRA, 2009) y del Estudio **“Medición de Demanda de Transporte Público Urbano en la Ciudad de Rancagua”** (SUBTRANS-CIS, 2009). En dichos Estudios se generó un catastro operacional de los servicios de buses, identificando los servicios, frecuencias, trazados, localización de terminales, tarifas por tipo de pasajeros, etc. Además, en dichos trabajos se generó una estimación de las demandas por tipo de pasajeros para cada uno de los servicios urbanos en operaciones, lo anterior para un día laboral, sábado y domingo.

La información de trabajos anteriores fue validada en terreno como parte de este Estudio, identificándose en primer lugar las empresas de transporte que operan en la comuna de Rancagua, y los servicios urbanos que ellas poseen.

En efecto, de acuerdo a la revisión de antecedentes y al catastro desarrollado como parte del Estudio, se identificaron 6 líneas de buses urbanos o Unidades de Negocio concesionados por la Subsecretaría de Transportes en la ciudad de Rancagua, concentrando un total de 19 servicios troncales y otros 5 servicios de inyección.

A continuación, se identifican en primer término las empresas y sus representantes, para luego identificar las líneas y servicios de transportes urbanos que en la actualidad operan en la ciudad de Rancagua.

CUADRO N° 4-1: EMPRESAS DE TRANSPORTE DE LOS SERVICIOS DE BUSES URBANOS DE RANCAGUA

Línea o Unidad de Negocio	Empresa	Representante Legal	Dirección	Teléfono Representante
100	José Rivas Orellana	José Aurelio Rivas Orellana	Av. Kennedy 1270	2252425 2253891
200	A.G. de Empresarios de Taxibuses Isabel Riquelme de Rancagua	Francisco Segundo Badilla Arriagada	Los Tilos 02470	97828609
300	A. G. De Taxibuses Cachapoal de Rancagua	Hernán Antonio Ravanal Pérez	Millán 225	
400 y 500	A.G.T. Buses Manzanal	Waldo Erger Quiroz Jara	Rodrigo de Triana 1415	97443227
600	Empresa de Transportes Cordillera Ltda	José del Transito Zúñiga Sepúlveda	Andacollo 1775 Villa San Nicolas	234197

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Catastro desarrollado.

CUADRO N° 4-2: IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS URBANOS EN OPERACIONES

Empresa	Línea Licitada	Servicios en Operaciones	Observación
Urbana 1: José Rivas Orellana	100	101	
		102	
		101-102 Unificada	Combinación del 101 y 102
		102A	Servicio Inyección. Operó en laboral, sábado y domingo
		102B	Servicio Inyección. Sólo Operó en laboral.
Urbana 2: Asociación Gremial Isabel Riquelme	200	201	No Operó en día domingo
		202	
		203	No Operó en día domingo
Urbana 3: Asociación Gremial Cachapoal	300	301	
		302	No Operó en día domingo
		303	No Operó en día domingo
		304	No Operó en día domingo
Urbana 4: Asociación Gremial Manzanal	400	401	
		402	
		403	
Urbana 5: Asociación Gremial Manzanal	500	501	
		502	
		503	
Urbana 6: Transportes Cordillera	600	601	
		602	
		603	
		602A	Servicio Inyección. Operó en laboral, sábado y domingo
		603A	Servicio Inyección. Operó en laboral, sábado y domingo
		602B	Servicio Inyección. Operó en laboral, sábado y domingo

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Catastro desarrollado.

Si bien son 19 los servicios detectados y otros 5 de inyección, no todos ellos presentan una circulación regular durante las distintas horas del día y durante los distintos días de la semana. En efecto, del catastro desarrollado se destaca lo siguiente:

1. El Servicios 101 de la empresa José Rivas Orellana, comienza su operación en el Terminal de la empresa localizado en Camino El Trapiche 1021, y su destino se encuentra en el sector centro de la ciudad. De allí en adelante opera como un servicio unificado que le denominan 101-102, cuyo destino en Rafael Arcángel con Los Fresnos. Este último punto coincide con el destino del servicio 102, por lo que de allí hacia el terminal principal (Camino El Trapiche 1021) se devuelve como 102.
2. El Servicio 201 de la empresa Asociación Gremial Isabel Riquelme, tiene una muy baja operación durante la semana, es así como se detectaron sólo 5 salidas/día en laboral y 6 salidas/día en día sábado, mientras que en día domingo dicho servicio no operó.
3. Una situación semejante al anterior corresponde al Servicio 203 también de la empresa Asociación Gremial Isabel Riquelme, toda vez que se registró en día laboral sólo 12 salidas/día en laboral y 8 salidas/día en sábado; servicio que tampoco presentó operación en día domingo.
4. En síntesis, respecto a la empresa Asociación Gremial Isabel Riquelme, los Servicios 201 y 203 no operan en día domingo; concentrando su operación en el servicio 202.
5. El Servicio 302 de la empresa A. G. de Taxibuses Cachapoal de Rancagua, no presentó operaciones en día domingo.
6. El Servicio 303 de la empresa A. G. de Taxibuses Cachapoal de Rancagua, tiene una muy baja operación durante la semana, es así como se detectaron sólo 12 salidas/día en laboral y 3 salidas/día en día sábado, mientras que en día domingo dicho servicio no operó.
7. El Servicio 304 de la empresa A. G. de Taxibuses Cachapoal de Rancagua, no presentó operaciones en día domingo.
8. En síntesis, respecto a la empresa A. G. de Taxibuses Cachapoal de Rancagua, los Servicios 302, 303 y 304 no operan en día domingo; concentrando su operación en el servicio 301.
9. Se identificaron 5 servicios de inyección, 2 de la línea 100 y 3 de la línea 600. Dichos servicios, corresponden ofertas adicionales que se inyectan en un sector del trazado troncal, de modo de satisfacer la mayor demanda vehicular del período Punta Mañana del día laboral. Sin embargo, en la mayoría de los casos, con excepción del servicio 102B, operaron en los 3 días de medición (laboral, sábado y domingo).

10. La línea o Unidad de Negocio 100, posee 2 servicios de inyección (102A y 102B), orientado a incrementar la oferta de servicios en aquellos sectores con mayor demanda. Es así como el servicio 102A opera desde Las Torres con Manuel Montt hacia el Terminal de la línea en Camino El Trapiche 1021 (Población 5 de Octubre), inyectándose en día laboral 5 buses, mientras que en sábado y domingo, los buses inyectados fueron 3 y 2, respectivamente.
11. Por otro lado, el servicio de inyección 102B, opera desde Nelson Pereira con Arica hacia el Terminal de la línea en Camino El Trapiche 1021 (Población 5 de Octubre). En día laboral se inyectaron 6 buses entre las 06:30 y 07:30 hrs., mientras que en sábado y domingo no operó este servicio de inyección.
12. La línea o Unidad de Negocio 600, posee 3 servicios de inyección (602A, 603A y 602B), orientado a incrementar la oferta de servicios en aquellos sectores con mayor demanda. Es así como el servicio 602A opera desde El Sol con La Compañía hacia el Terminal de la línea en Camino San Ramón 5804, inyectándose en día laboral 8 buses entre las 06:30 y 07:30 hrs; mientras que en sábado y domingo, dicha oferta se reduce a 5 y 7 buses, respectivamente.
13. Respecto al servicio de inyección 603A, opera desde San Joaquín con El Sol (Villa Arcoiris) hacia el Terminal de la línea en Camino San Ramón 5804, inyectándose 3 buses entre las 06:30 y 06:50 hrs., mientras que en sábado y domingo se inyectó sólo 1 bus.
14. Por último el servicio de inyección 602B, opera desde Av. La Victoria con San Fernando hacia el punto de retorno del servicio 602 localizado en Carretera El Cobre con Bombero Villalobos. De acuerdo a los resultados de las mediciones, en día laboral se inyectaron 2 buses entre las 06:30 y 07:00 hrs., mientras que en sábado y domingo se fueron 4 los buses inyectados.

En base a lo anterior, a continuación se identifican los servicios en operaciones según día de la semana.

CUADRO N° 4-3: SERVICIOS EN OPERACIONES POR DÍA DE LA SEMANA

Empresa	Línea Licitada	Servicios	Laboral	Sábado	Domingo
Urbana 1: José Rivas Orellana	100	101	SI	SI	SI
		102	SI	SI	SI
		101-102	SI	SI	SI
		102A	SI	SI	SI
		102B	SI	NO	NO
Urbana 2: Asociación Gremial Isabel Riquelme	200	201	SI	SI	NO
		202	SI	SI	SI
		203	SI	SI	NO
Urbana 3: Asociación Gremial Cachapoal	300	301	SI	SI	SI
		302	SI	SI	NO
		303	SI	SI	NO
		304	SI	SI	NO
Urbana 4: Asociación Gremial Manzanal	400	401	SI	SI	SI
		402	SI	SI	SI
		403	SI	SI	SI
Urbana 5: Asociación Gremial Manzanal	500	501	SI	SI	SI
		502	SI	SI	SI
		503	SI	SI	SI
Urbana 6: Transportes Cordillera	600	601	SI	SI	SI
		602	SI	SI	SI
		603	SI	SI	SI
		602A	SI	SI	SI
		603A	SI	SI	SI
		602B	SI	SI	SI
		603B	SI	SI	SI

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas en los terminales.

4.2 Localización de Terminales

Para los fines del catastro que se desarrolla para este Estudio, y tal como se desprende de la información que a continuación se presenta, se entiende por terminal a todo lugar extremo de un servicio de locomoción colectiva, independiente del tipo de infraestructura que éste posea. En dichos términos, los lugares de circunvalación o de retorno también fueron considerados como terminales, y por tanto se precisó su localización.

Para el levantamiento del catastro de terminales, se diseñó un formulario donde se identifica a la empresa y servicios, la dirección de los terminales o puntos de retorno, como también condiciones de operación de los servicios. En el Anexo 4-2 se presenta el formulario utilizado.

Como resultado del catastro desarrollado en el Estudio, en el cuadro siguiente se muestran los resultados de localización de los servicios urbanos que conforman el universo de líneas y variantes a medir.

El terminal principal de los 24 servicios catastrados corresponde a un recinto cerrado, mientras que en la gran mayoría de los casos los sectores considerados como de inicio del regreso, corresponde a lugares de circunvalación en la vía pública.

CUADRO N° 4-4: LOCALIZACIÓN DE LOS TERMINALES DE LOS SERVICIOS URBANOS DE RANCAGUA

N° de Línea	Servicio	ORIGEN DEL SERVICIO		DESTINO DEL SERVICIO	
		Terminal de Origen	Tipo de Terminal	Lugar de Circunvalación	Tipo de Terminal
100	101	Camino El Trapiche 1021, Población 5 de Octubre	Recinto Cerrado	Santa María / Alameda	Retorno
	102	Camino El Trapiche 1021, Población 5 de Octubre	Recinto Cerrado	Rafael Arcángel/Los Fresnos, Villa Nelson Pereira	Retorno
	101-102Unif.	Santa María / Alameda	Retorno	Rafael Arcángel/Los Fresnos, Villa Nelson Pereira	Retorno
	102A	Las Torres / Manuel Montt	Retorno	Camino El Trapiche 1021, Población 5 de Octubre	Recinto Cerrado
	102B	Nelson Pereira / Arica	Retorno	Camino El Trapiche 1021, Población 5 de Octubre	Recinto Cerrado
200	201	Los Tilos 2470, Población San Luis	Recinto Cerrado	Alessandri / J. A. Ríos, Pob. Manzo de Velasco	Retorno
	202	Los Tilos 2470, Población San Luis	Recinto Cerrado	5 de Octubre/ República de Chile	Retorno
	203	Los Tilos 2470, Población San Luis	Recinto Cerrado	El Trapiche/ Praxedes Asela	Retorno
300	301	Puerta del Fierro S/N	Recinto Cerrado	Plaza Los Lirios	Retorno
	302	Puerta del Fierro S/N	Recinto Cerrado	Plaza de Orocoipo	Retorno
	303	Puerta del Fierro S/N	Recinto Cerrado	Rio Loco/Calle 5	Retorno
	304	Puerta del Fierro S/N	Recinto Cerrado	Carretera El Cobre/ San Joaquin	Retorno
400	401	Edmundo Cabezas Moraga N° 01859, La Gamboin	Recinto Cerrado	San Miguel/ Los Fresnos	Retorno
	402	Última Esperanza 550, Población Santa Teresa	Recinto Cerrado	San Miguel/ Los Fresnos	Retorno
	403	Edmundo Cabezas Moraga N° 01859, La Gamboin	Recinto Cerrado	Esperanza/ Las Acacias, Sector Santa Teresa	Recinto Cerrado
500	501	Av. Baquedano 865	Recinto Cerrado	Av. Portales/ Bandera	Retorno
	502	Av. Baquedano 865	Recinto Cerrado	Av. El Sol/ Camino La Cruz	Retorno
	503	Av. Baquedano 865	Recinto	El Dorado/ Matancilla, Villa	Retorno

			Cerrado	Las Cumbres	
600	601	Camino San Ramón 5804	Recinto Cerrado	Edmundo Cabezas Moraga/Uruguay	Retorno
	602	Camino San Ramón 5804	Recinto Cerrado	Carretera El Cobre/ Bombero Villalobos	Retorno
	603	Camino San Ramón 5804	Recinto Cerrado	Felipe Camiroaga/ Compañía	Retorno
	602A	El Sol / La Compañía	Retorno	Camino San Ramón 5804	Recinto Cerrado
	603A	San Joaquín / El Sol, Villa Arcoiris	Retorno	Camino San Ramón 5804	Recinto Cerrado
	602B	Av. La Victoria / San Fernando	Retorno	Carretera El Cobre/ Bombero Villalobos	Retorno

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Catastro desarrollado.

**FIGURA N° 4-1: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 101 Y 102
Camino El Trapiche 1021, Población 5 de Octubre**



**FIGURA N° 4-2: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 201, 202 Y 203
Los Tilos 2470, Población San Luis**



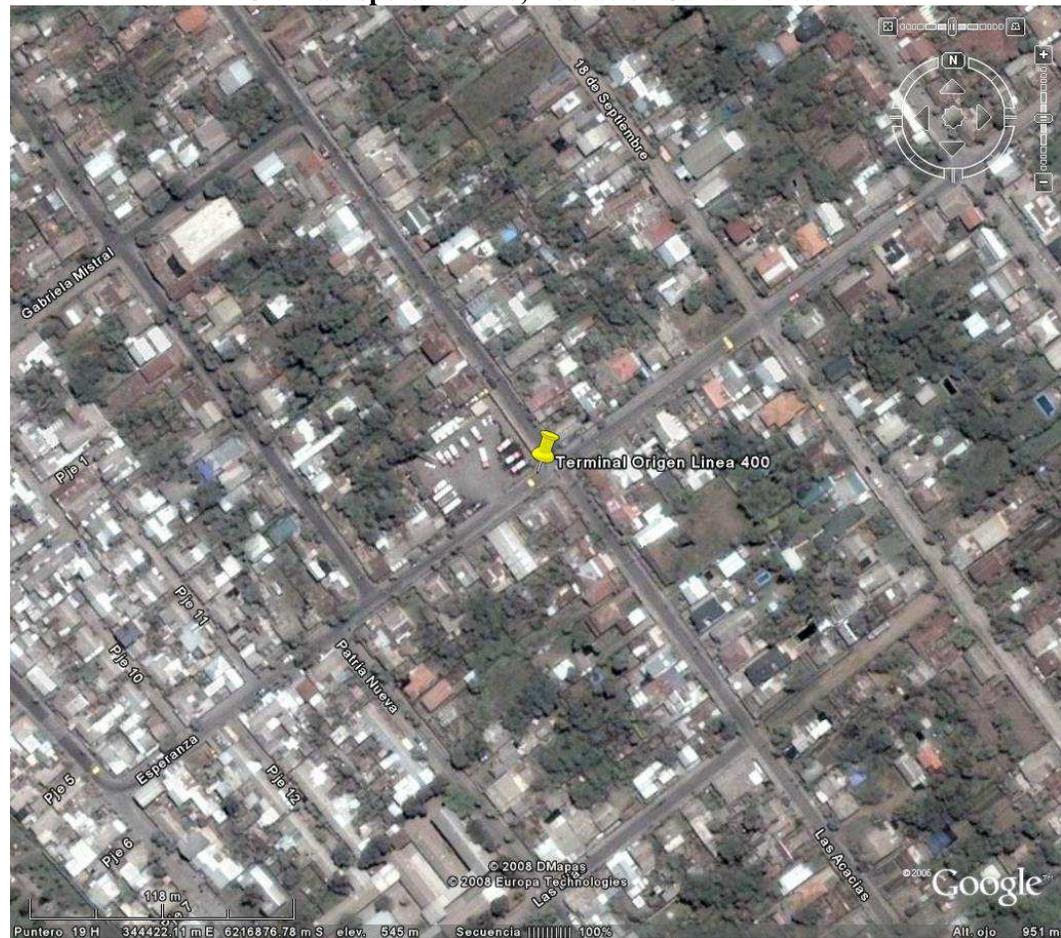
FIGURA N° 4-3: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 301, 302, 303 Y 304
Puertas de Hierro S/N



**FIGURA N° 4-4: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 401 Y 403
Edmundo Cabezas Moraga N° 01859, Sector La Gamboin**



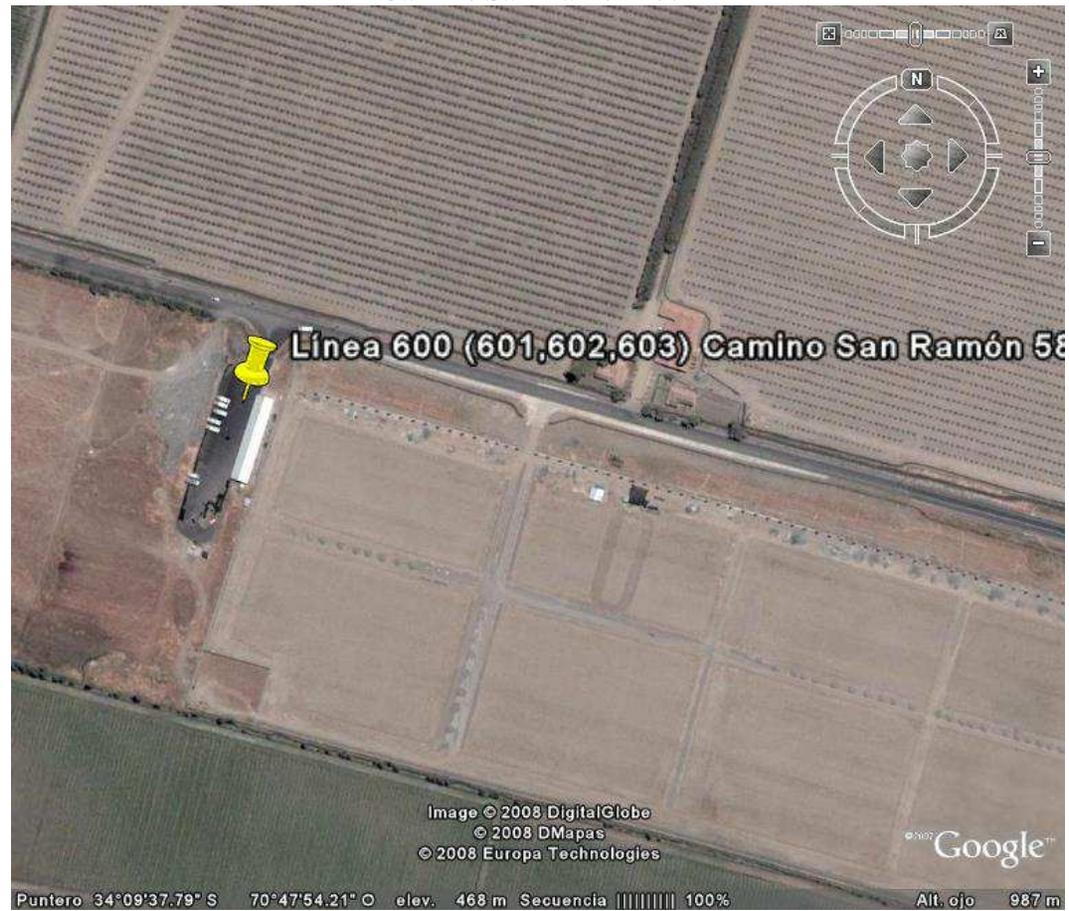
**FIGURA N° 4-5: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 402
Última Esperanza 550, Población Santa Teresa**



**FIGURA N° 4-6: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 501, 502 Y 503
Av. Baquedano 865**



**FIGURA N° 4-7: LOCALIZACIÓN TERMINAL PRINCIPAL SERVICIOS 601, 602 Y 603
Camino San Ramón 5804**



4.3 Trazado de los Servicios

Para la determinación precisa de los trazados, se recurrió a las mediciones de GPS desarrolladas como parte del Estudio. En efecto, **para la totalidad de los servicios urbanos de Rancagua**, se georrefereciaron en terreno los trazados, terminales y puntos de ida/retorno de los servicios. La información es proporcionada en formato .gpx, .shp y .kmz, y es generada con mediciones GPS cada 5 seg. para el caso de los trazados, y con puntos de posicionamiento para el caso de los terminales y puntos de ida/retorno de los servicios.

Cabe observar sin embargo, que la información de los trazados desarrollados por los servicios, no es un antecedente relevante para el proceso de mediciones del Estudio de Demanda que se desarrollará en las variantes urbanas de Rancagua, toda vez que los **medidores realizan su actividad de terminal a terminal**, sin importar el trazado desarrollado por la variante. Por lo que la información obtenida como parte de esta tarea, tiene por objeto la generación de un completo catastro operacional de los servicios y variantes.

En el Anexo 4.3 se presenta los catastros de los trazados desarrollados por los servicios urbanos de Rancagua.

4.4 Frecuencia Medias de Operaciones

Dado que la frecuencia de viajes es un aspecto relevante en el muestreo y posterior expansión de las encuestas (se encuestará una de cada tres salidas de buses en cada terminal, con un mínimo de 2 salidas por servicio), es preciso disponer en forma clara las salidas reales de buses por intervalo de tiempo; ello condiciona el universo de la oferta de buses y por tanto los tamaños de muestras y los factores de expansión.

De la información de la Seremitt, estudios anteriores y de las visitas que se desarrollarán en cada uno de los servicios, fue posible obtener información inicial de frecuencias medias de operación por servicios a medir. Información que en este estudio sólo fue utilizada para efectos de programar las mediciones, ya que los valores en definitiva a considerar en el trabajo, resultan de los registros de patentes que se desarrollan durante el muestreo de cada servicio.

En efecto, durante el desarrollo de las mediciones se registró el universo de salidas de cada servicio durante el intervalo de operación de los terminales. Las mediciones se realizaron desde ambos terminales de cada servicio, pudiéndose así generar las frecuencias medias de operación por servicio y sentido, para el intervalo total de operación de los buses desde los

terminales. La frecuencia horaria generada de esa forma, fue la utilizada para seleccionar las unidades de muestreo (buses) y expandir sus resultados.

En los cuadros siguientes se presentan por día de medición, las salidas horarias de los 24 servicios urbanos analizados. Para día laboral y sábado se observa una operación bastante pareja del sistema desde las 07:00 a las 20:00 hrs., produciéndose luego un fuerte descenso en la oferta de servicios, observándose que después de las 21:00 hrs. prácticamente no existe operación de las líneas analizadas.

En lo que respecta a día domingo, los antecedentes muestran una muy baja operación en la primera hora de medición, produciéndose una oferta regular de los servicios sólo a partir de las 08:00 hrs. y hasta las 21:00 hrs., observándose luego de ese horario, una baja sostenida en la oferta de operación.

CUADRO N° 4-5: SALIDAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	3	4	3	3	2	2	2	1	3	1	2				28
102		8	5	6	4	6	5	6	6	7	7	7	6	7	7	2	89
101-102			3	3	3	4	3	3	2	1	2	2	1	1	1		29
102A	2	3															5
102B	2	4															6
201		2			1	1				1							5
202		2	7	7	7	7	7	5	6	7	5	7	8	7	1		83
203		2	1	1	2	1		1	2		1	1					12
301	1	6	5	4	6	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	1	68
302		4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	1		60
303		2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				12
304		3	3	3	4	4	2	1	4	3	4	4	2	1			38
401	4	11	11	12	9	10	9	9	7	10	10	8	8	5	1		124
402	3	9	6	8	10	10	10	10	9	11	9	10	9	9			123
403		8	4	4	5	5	8	3	4	6	5	5	3	1			61
501	2	4	4	5	5	5	5	4	3	5	3	4	4	1			54
502	2	5	4	4	5	5	5	5	3	5	5	4	5	5	4		66
503		4	4	6	6	6	5	6	3	4	5	5	5	5	2		66
601	1	2	5	4	5	7	7	4	8	6	3	4	5	2			63
602	2	7	7	9	7	8	6	5	7	8	8	7	7	7	7	5	107
603		6	7	5	7	7	7	6	6	7	8	7	8	7	7	5	100
602B	2																2
Total	21	94	83	91	95	99	91	80	82	92	89	85	84	67	35	13	1.201

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 4-6: SALIDAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	2	4	4	4	2	2	3	1	2	1	1	2			30
102		5	9	7	9	9	7	7	9	8	10	8	6	9	6	2	111
201			2		1		1				1						5
202		6	6	7	9	7	6	6	7	7	7	7	7	3			85
203		2	1	1	2	1	1		2	1		1	1				13
301	1	4	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	6	4	4	1	67
302		4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	3		63
303			2	1	1		2	1	1		1	2		1			12
304			3	3	4	4	3	2	2	4	3	3	3	3			37
401		9	9	4	10	10	10	9	9	9	10	10	10	8	1		118
402	1	12	10	10	12	10	10	10	7	10	10	10	8	9	2		131
403		3	7	4	4	5	4	6	4	4	3	4	4	4			56
501		8	5	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4	1		61
502	1	5	6	6	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	3		68
503		4	4	4	6	5	5	5	5	4	4	5	5	5	1		62
601		5	3	4	4	7	7	7	4	6	7	5	3	5	1		68
602		3	7	9	7	7	7	7	4	5	8	6	8	7	5		90
603	3	8	8	7	7	7	7	8	4	7	8	7	8	7	7	1	104
602A	3	5															8
603A	3																3
Total	12	85	95	85	100	95	92	90	77	81	92	86	83	81	34	4	1.192

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 4-7: SALIDAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			2	3	2	2	2	2	2	1							16
102		6	7	5	7	7	5	4	8	8	7	9	7	9	10	5	104
101-102				2	2	2	2	2	2	2	2						16
102A	1	2															3
201			1	1	1	1	1			1							6
202		2	5	5	8	7	7	4	7	6	6	8	7	1	2		75
203			1	1	2	1	1				1	1					8
301		5	6	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	1	67
302		3	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	3	1		58
303				1	1		1										3
304				1	2	2			3	2	2	3	3	1			19
401		2	7	12	5	9	6	5	7	5	6	5	5	6	2		82
402			2	6	8	8	8	5	6	7	9	7	6	4	2		78
403		3	3	1	3		1	3	2	2	4		1	1		1	25
501			5	4	4	2	2	2	1	4	4	4	3	2			37
502		1	4	3	5	5	4	3	2	4	3	4	4	4	2		48
503			5	3	3	5	3	4	1	4	2	2	2	1			35
601		2	4	4	7	6	8	2	8	5	5	5	7	2	1		66
602		4	6	7	7	9	7	7	7	7	8	7	7	7	8	3	101
603		5	7	7	8	8	7	6	6	7	7	8	7	6	7	7	103
602B		4															4
Total	1	39	70	76	85	83	74	57	72	74	75	73	67	51	40	17	954

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 4-8: SALIDAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			1	2	2	2	3	1	2	2	1						16
102	2	6	6	7	5	8	11	7	7	8	9	9	8	9	6	2	110
201				2	2			1			1						6
202			4	5	5	8	7	7	5	7	6	7	7	5			73
203			1	1	1	1	1	1			1		1				8
301	1	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	1	70
302		3	5	5	3	6	4	4	4	5	5	5	4	4	1		58
303					1	1	1										3
304				1	1	1	2		1	2	3	1	4	3			19
401				3	6	8	8	8	5	6	7	7	7	6	3	1	75
402			1	7	9	6	8	7	6	7	6	7	6	5	7	1	83
403			2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	3				20
501			3	4	4	4	3	2	2	1	4	4	4	3	2		40
502			4	4	4	4	4	4	3	2	5	3	4	5			46
503			2	5	3	3	4	4	2	2	4	2	2	1			34
601			3	4	5	7	7	7	4	7	6	6	5	5	2		68
602		3	5	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7		93
603		5	6	7	8	7	8	6	7	6	7	7	7	8	7	4	100
602A		1	4														5
603A		1															1
Total	3	25	52	70	72	80	86	72	61	69	79	72	74	65	39	9	928

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 4-9: SALIDAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	2	2	2	2	1	2								13
102		6	7	5	5	6	5	6	7	6	6	6	7	7	2	81
101-102			1	2	3	1	2	1	2	1						13
102A	1	1														2
202		2	5	5	7	6	6	4	6	6	6	6	2			61
301	1	4	5	5	5	5	3	4	4	6	4	5	6	4	1	62
401		5	7	7	6	6	6	5	7	6	5	3	1	1		65
402		3	6	8	7	6	7	5	5	6	6	7	1	1		68
403			4			1	1			3				1		10
501		1	4	1	4	2	3	3	2	3	1	2				26
502		1	4	2	4	3	2	3	2	2	3	4	3			33
503			5	2	3		2		2	3	3	2	1			23
601		3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	1			39
602		3	7	7	8	7	6	5	8	7	8	7	6	5	2	86
603		4	7	7	8	7	6	7	6	7	9	6	6	5	5	90
602B		4														4
Total	2	39	68	56	66	55	54	49	54	60	54	51	34	24	10	676

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 4-10: SALIDAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			2	3	1	2	2	1	2							13
102	1	4	7	9	8	8	8	8	7	7	8	8	7	7	1	98
202		1	3	5	6	6	7	4	6	5	6	6	4	1		60
301		3	4	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	1	59
401	1	1	3	6	7	7	5	4	5	6	6	6	6			63
402	1		5	6	7	7	5	6	6	6	7	6	4	1		67
403				1	2			1	1			2	2			9
501		1	2	3	1	4	1	3	3	2	3	2				25
502		1	2	4	2	5	2	3	3	2	4	1	2			31
503		1		4	3	3		3		2	2	3	2			23
601		2	3	3	4	4	4	3	3	3	5	1	3	1		39
602		1	5	7	7	9	7	7	6	7	8	8	6	6		84
603		7	6	7	7	8	7	6	7	6	8	8	6	5	2	90
602A		7														7
603A	1															1
Total	4	29	42	63	60	68	53	52	53	51	62	56	47	25	4	669

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

A partir de las salidas diarias por sentido, se generaron las frecuencias medias de operación del servicio en cada uno de los días de medición. La frecuencia media de día laboral y sábado se obtuvo considerando las salidas de 14 hrs. de operación (intervalo entre las 07:00 y 21:00 hrs.), ya que en dicho período existió una operación regular de los servicios analizados; mientras que la frecuencia de día domingo, se obtuvo para el intervalo entre las 08:00 y 21:00 hrs.

De esa forma, para los 24 servicios que operan en Rancagua, se obtuvo una frecuencia media acumulada de 84 buses/hr por sentido en día laboral, de 66 buses/hr en día sábado y de 51 buses/hr en día domingo.

CUADRO N° 4-11: FRECUENCIAS MEDIAS DE SERVICIOS POR DÍA DE LA SEMANA (BUSES/HR)

Servicio	Laboral 07:00 a 21:00		Sábado 07:00 a 21:00		Domingo 08:00 a 21:00	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
101	2.0	2.1	1.1	1.1	1.0	1.0
102	6.2	7.8	7.1	7.6	6.1	7.4
101-102	2.1	0.0	1.1	0.0	1.0	0.0
102A	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0
102B	0.3	0.0	-	-	-	-
201	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-
202	5.9	6.1	5.4	5.2	4.7	4.6
203	0.9	0.9	0.6	0.6	-	-
301	4.7	4.6	4.7	4.9	4.6	4.5
302	4.3	4.5	4.1	4.1	-	-
303	0.9	0.9	0.2	0.2	-	-
304	2.7	2.6	1.4	1.4	-	-
401	8.6	8.4	5.9	5.3	5.0	4.8
402	8.6	9.3	5.6	5.9	5.2	5.1
403	4.4	4.0	1.7	1.4	0.8	0.7
501	3.7	4.4	2.6	2.9	2.0	1.9
502	4.6	4.8	3.4	3.3	2.5	2.4
503	4.7	4.4	2.5	2.4	1.8	1.8
601	4.4	4.9	4.7	4.9	3.0	3.0
602	7.1	6.4	7.0	6.6	6.5	6.5
603	6.8	7.1	6.9	6.9	6.5	6.8
602A	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.5
603A	0.0	0.0	0.3	0.0	0.3	0.0
602B	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
Total	83.4	84.0	66.9	65.4	51.1	50.8

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 4-1: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA LABORAL DE 07:00 A 21:00 HRS.

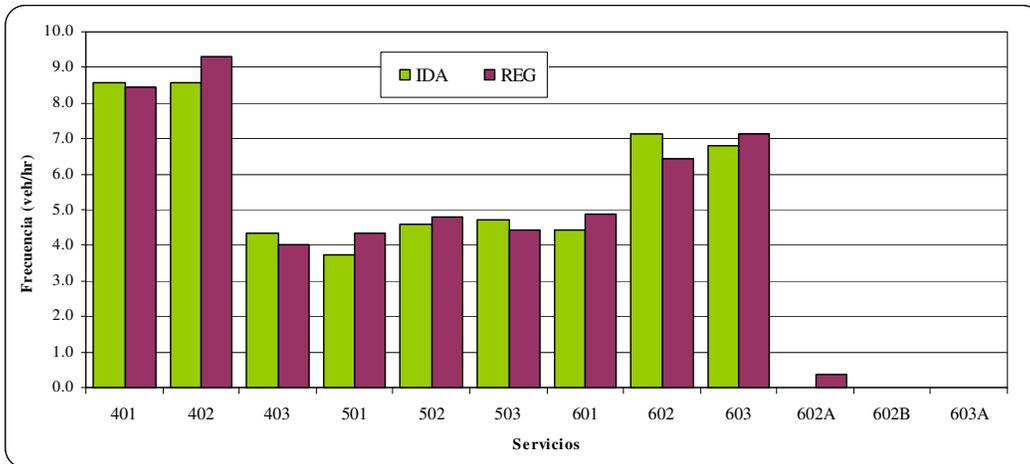
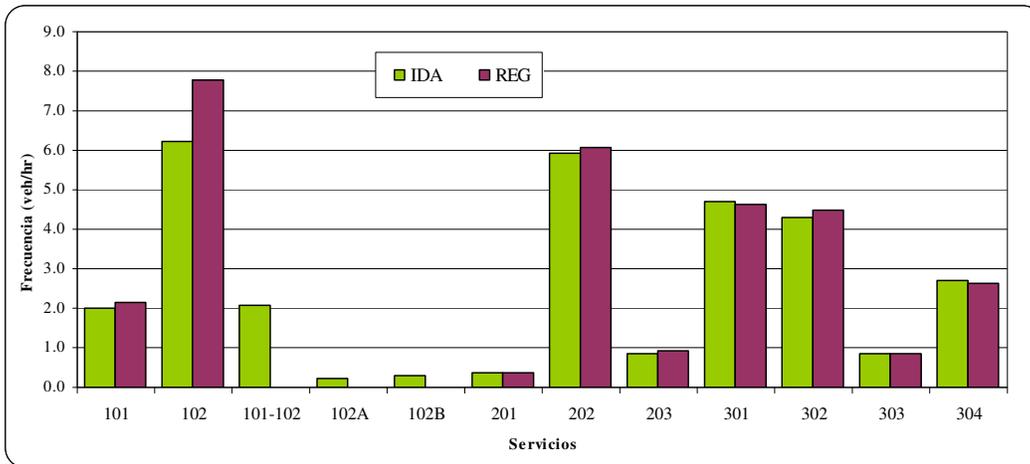
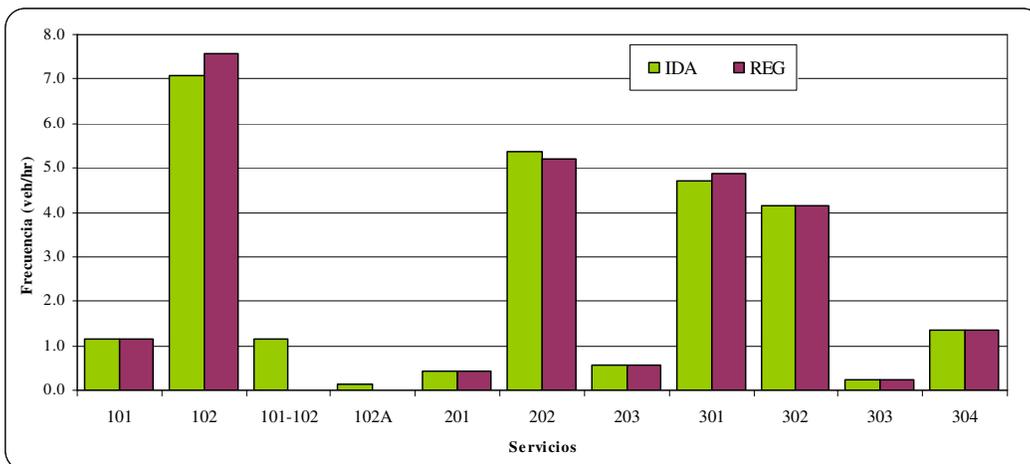


GRÁFICO N° 4-2: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA SÁBADO DE 07:00 A 21:00 HRS.



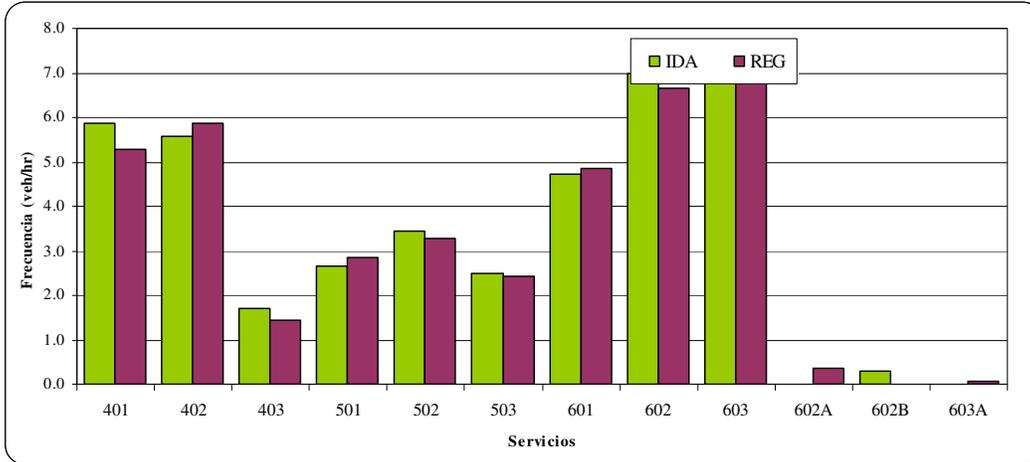
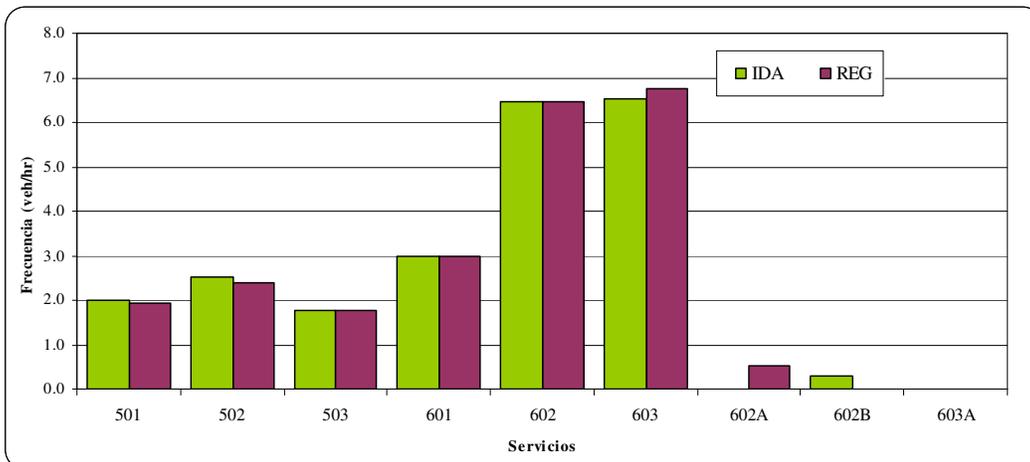
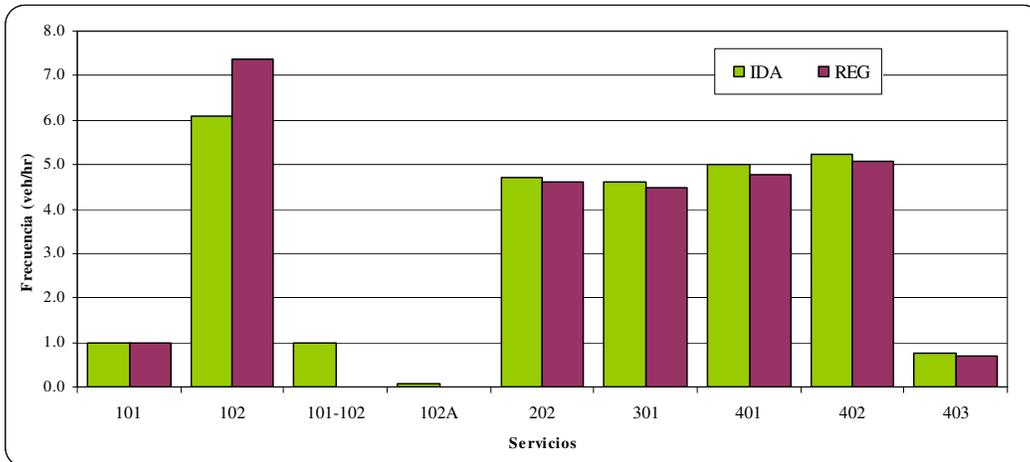


GRÁFICO N° 4-3: FRECUENCIAS MEDIAS EN DÍA DOMINGO DE 08:00 A 21:00 HRS.



4.5 Tiempos de Viaje por Circuito

Si bien como parte del catastro desarrollado se generó información de los tiempos de viaje por circuito, la información más precisa es la que se obtiene durante el desarrollo de las mediciones al interior de los buses, toda vez que para cada vehículo detectado en los terminales, se registra las horas de salida del terminal de origen y llegada al terminal de destino. De esa forma, para cada servicio y sentido de tránsito, se obtienen tantos antecedentes como vehículos detectados por día de la semana.

En efecto, en las mediciones realizadas en los terminales, se registró para cada patente los horarios de salida y llegada a cada terminal, por lo que a través de pareo de patentes se determinó los tiempos medios de viajes por sentido de circulación. A continuación se presentan los resultados obtenidos del procesamiento de la información levantada, reportándose para cada servicio, los tiempos medios de viaje por día de medición (laboral, sábado y domingo). Como sentido **Ida** se consideró el viaje desde el terminal principal al secundario; mientras que el **Regreso** obviamente corresponde al sentido opuesto.

En los cuadros y gráficos siguientes se muestra el detalle de los tiempos medios de viaje por día, servicios y sentido de tránsito. Como valor promedio de los 24 servicios analizados, el tiempo medio de viajes para el circuito completo (Ida y Regreso) resultó de 01:55 hrs. en día laboral, 01:49 hrs. en día sábado y de 01:46 hrs. en día domingo.

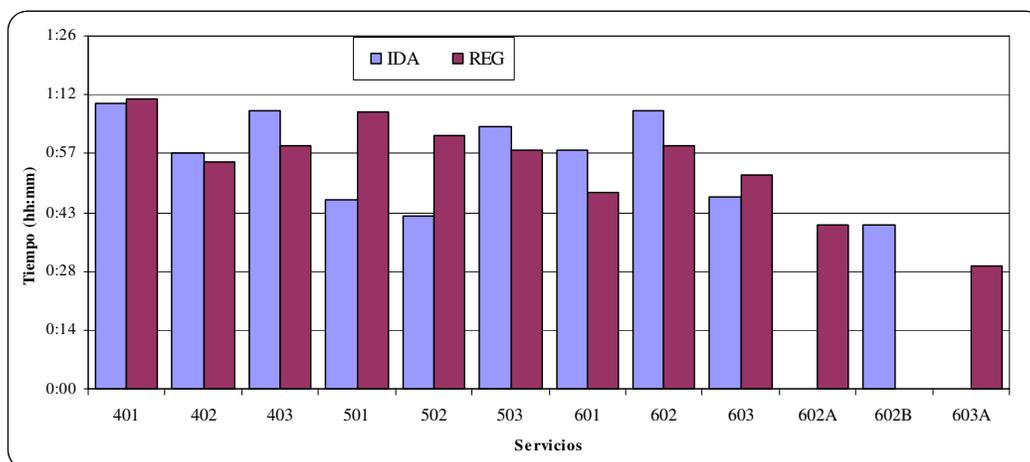
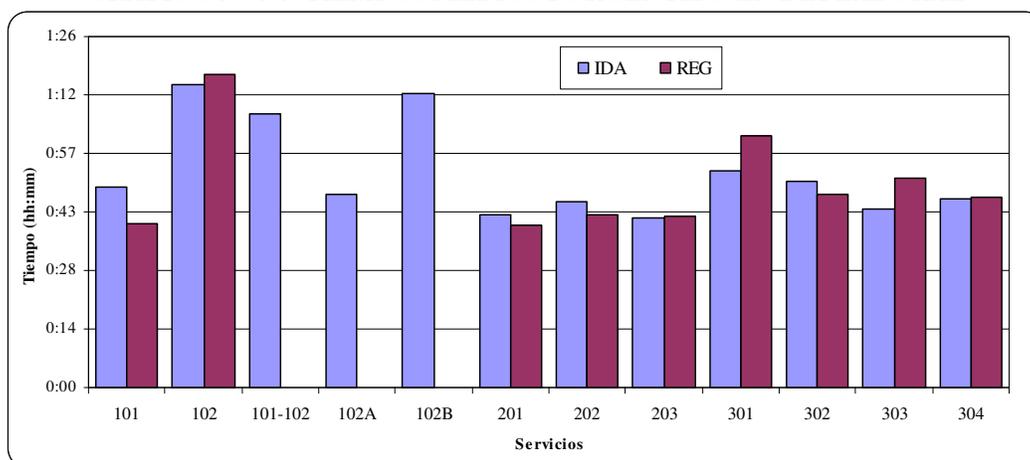
CUADRO N° 4-12: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA LABORAL

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
101	28	0:49	30	0:40	1:29
102	89	1:14	111	1:17	2:31
101-102	29	1:07	0	0:00	1:07
102A	5	0:47	0	0:00	0:47
102B	6	1:12	0	0:00	1:12
201	5	0:42	5	0:39	1:22
202	83	0:45	85	0:42	1:28
203	12	0:41	13	0:42	1:23
301	68	0:53	67	1:01	1:54
302	60	0:50	63	0:47	1:38
303	12	0:43	12	0:51	1:35
304	38	0:46	37	0:46	1:33
401	124	1:09	118	1:10	2:20
402	123	0:57	131	0:55	1:53
403	61	1:08	56	0:59	2:07
501	54	0:46	61	1:07	1:54

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
502	66	0:42	68	1:02	1:44
503	66	1:04	62	0:58	2:02
601	63	0:58	68	0:48	1:46
602	107	1:08	90	0:59	2:07
603	100	0:47	104	0:52	1:39
602A	0	0:00	8	0:40	0:40
602B	2	0:40	0	0:00	0:40
603A	0	0:00	3	0:30	0:30
Media	1,201	0:57	1,192	0:57	1:55

Nota: Los tiempos medios por sentido, corresponden a valores ponderados por el número de observaciones.
 Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 4-4: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA LABORAL

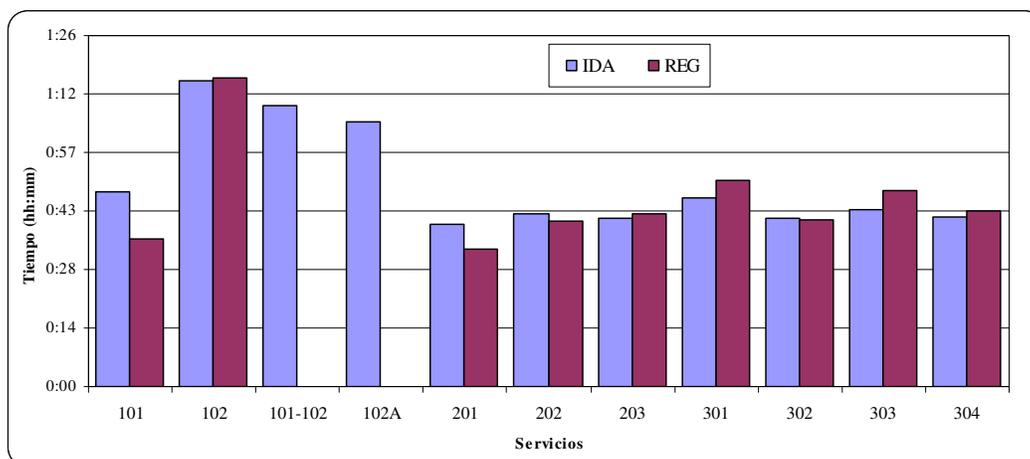


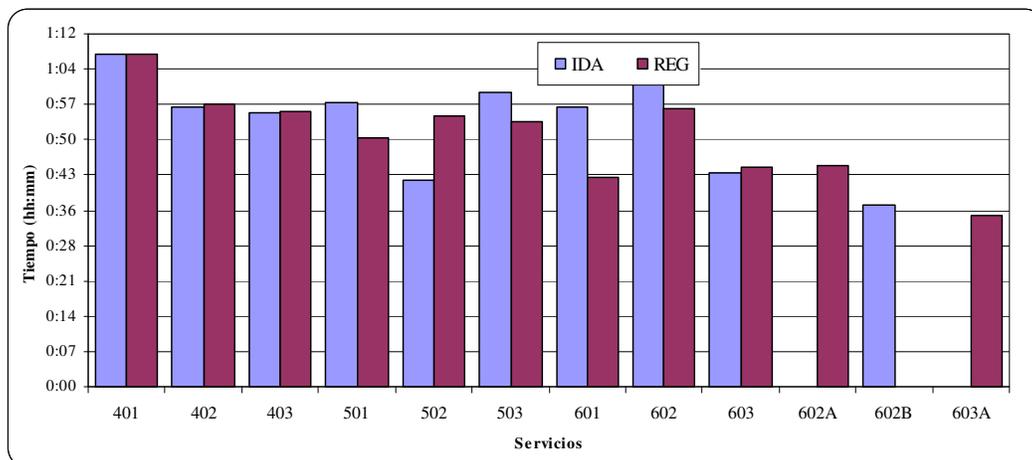
CUADRO N° 4-13: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA SÁBADO

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
101	16	0:47	16	0:36	1:24
102	104	1:15	110	1:15	2:30
101-102	16	1:09	0	0:00	1:09
102A	3	1:05	0	0:00	1:05
201	6	0:39	6	0:34	1:13
202	75	0:42	73	0:40	1:23
203	8	0:41	8	0:42	1:23
301	67	0:46	70	0:50	1:37
302	58	0:41	58	0:41	1:22
303	3	0:43	3	0:48	1:32
304	19	0:41	19	0:43	1:25
401	82	1:07	75	1:07	2:15
402	78	0:57	83	0:57	1:54
403	25	0:55	20	0:56	1:51
501	37	0:57	40	0:50	1:48
502	48	0:42	46	0:55	1:37
503	35	1:00	34	0:54	1:54
601	66	0:57	68	0:42	1:39
602	101	1:07	93	0:56	2:03
603	103	0:43	100	0:44	1:28
602A	0	0:00	5	0:45	0:45
602B	4	0:37	0	0:00	0:37
603A	0	0:00	1	0:35	0:35
Media	954	0:55	928	0:53	1:49

Nota: Los tiempos medios por sentido, corresponden a valores ponderados por el número de observaciones.
 Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 4-5: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA SÁBADO



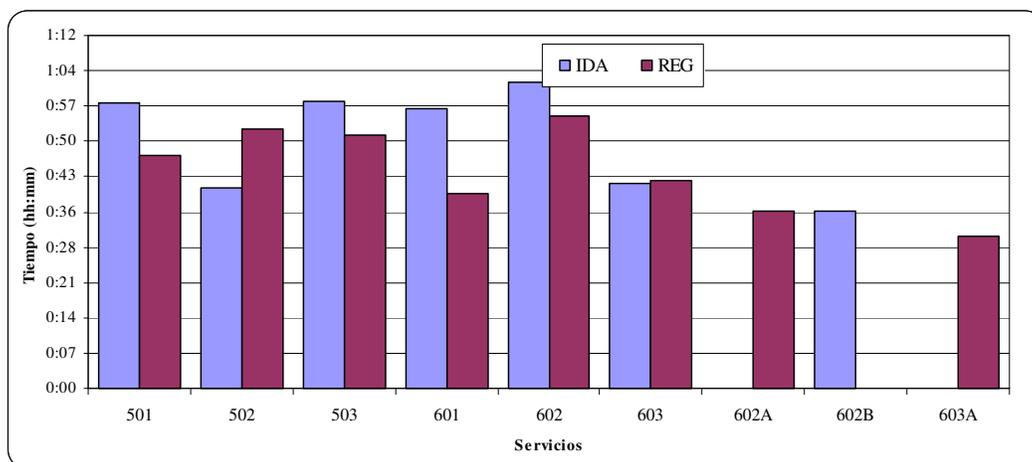
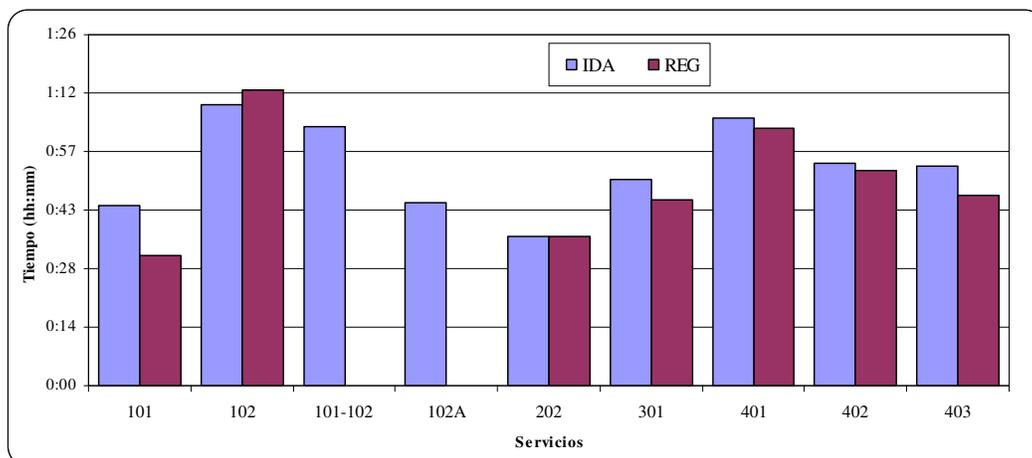


CUADRO N° 4-14: TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE POR SERVICIOS – DÍA DOMINGO

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
101	13	0:44	13	0:32	1:16
102	81	1:09	98	1:12	2:21
101-102	13	1:03	0	0:00	1:03
102A	2	0:45	0	0:00	0:45
202	61	0:36	60	0:36	1:13
301	62	0:50	59	0:45	1:36
401	65	1:05	63	1:03	2:09
402	68	0:54	67	0:52	1:47
403	10	0:54	9	0:46	1:40
501	26	0:58	25	0:47	1:45
502	33	0:40	31	0:52	1:33
503	23	0:58	23	0:51	1:50
601	39	0:57	39	0:39	1:36
602	86	1:02	84	0:55	1:57
603	90	0:41	90	0:42	1:24
602A	0	0:00	7	0:36	0:36
602B	4	0:36	0	0:00	0:36
603A	0	0:00	1	0:31	0:31
Media	676	0:54	669	0:51	1:46

Nota: Los tiempos medios por sentido, corresponden a valores ponderados por el número de observaciones.
 Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 4-6: TIEMPOS MEDIOS POR SENTIDO EN DÍA DOMINGO



4.6 Flota Operativa

Como parte de las mediciones desarrolladas como parte del presente Estudio, se registraron para día laboral, sábado y domingo, las patentes de todos los vehículos que salen de cada terminal y punto de retorno de los servicios, ello durante todo el intervalo de operación de los buses. Se identifica de esa forma, a la totalidad de los buses en operaciones durante los días en que se llevaron a cabo las mediciones.

La flota en operaciones, tanto de día laboral como de fin de semana, se obtiene en definitiva de los resultados de las mediciones desarrolladas, en particular del registro de patentes que se levanta en ambos terminales extremos de los servicios.

Del Estudio *“Análisis y Diagnóstico de los Servicios de Buses Urbanos y Rurales Concesionados en la Ciudad de Rancagua”* (SUBTRANS-CIS, 2009), es posible generar un primer análisis respecto al parque vehicular de los servicios de buses urbanos de

Rancagua. De acuerdo a ello, en el año 2009 los buses inscritos para la operación de las 6 Unidades de Negocio sumaban un total de era de 383 buses, con una edad media de 11.9 años. Por otro lado, de la información proporcionada por la Seremitt en Septiembre de 2013, la flota vigente asciende a los 337 vehículos, es decir 46 buses menos (12%) que los inscritos en Junio de 2009. La edad media de la flota vigente actual, presenta sin embargo una mejora respecto a la existente en Junio de 2009, toda vez que su antigüedad es ahora de 8.0 años, casi 3 años menos de antigüedad de la existente en el 2009.

CUADRO N° 4-15: CANTIDAD DE BUSES INSCRITOS POR LÍNEAS

N° Línea	Flota Inscrita Junio 2009	Flota Inscrita Sept. 2013	Variación 2013/2009	Edad Media Sept. 2013
100	71	68	-4%	7.2
200	42	28	-33%	6.8
300	59	43	-27%	11.0
400	101	89	-12%	7.1
500	51	47	-8%	7.2
600	59	62	5%	9.4
Total	383	337	-12%	8.0

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la Seremitt de Junio 2009 y Septiembre 2013.

Tal como se muestra en el cuadro anterior, sólo la línea 600 presentó un incremento de sus buses entre el 2009 y 2013, aún cuando la variación es de sólo el 5%. Para las otras 4 líneas, la flota se redujo entre esos años, destacándose entre ellas las líneas 200 y 300, donde la oferta a nivel de buses se reduje a cifras entorno al 30%.

De las mediciones realizadas, se identificó el siguiente volumen de buses por empresa de transporte en los distintos días de medición –en el Anexo N° 4.4 se identifican los vehículos por empresa y servicio–. La información se presenta a nivel de empresas de transporte, dado que un vehículo puede operar en cualquiera de los servicios asociados a la empresa.

CUADRO N° 4-16: CANTIDAD DE BUSES EN OPERACIONES POR EMPRESA

Nombre de la Empresa de Transporte	Servicios	Flota Día Laboral	Flota Día Sábado	Flota Día Domingo	Flota Operativa
José Rivas Orellana	Línea 100	30	31	23	45
A.G. de Empresarios de Taxibuses	Línea 200	16	17	12	21
A. G. Taxi Buses Cachapoal de Rancagua	Línea 300	32	22	10	36
A.G.T.Buses Manzanal - Línea 400	Línea 400	73	48	39	76
A.G.T.Buses Manzanal - Línea 500	Línea 500	39	26	18	39
Empresas de Transportes Cordillera Ltda.	Línea 600	50	50	45	54
	Total	240	194	147	271

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

Tal como se muestra en el cuadro anterior, fueron 271 los buses urbanos en operaciones en los días en que se realizaron las mediciones; de ellos el 89% presentó operación en día laboral, el 72% operó en día sábado, mientras que en domingo operó el 54% de la flota total registrada durante el trabajo de terreno.

A continuación se identifican las patentes que operaron en cada empresa, como también el número de veces en que fueron registradas en las mediciones de cada terminal por día de la semana.

CUADRO N° 4-17: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 100
Empresa José Rivas Orellana

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
CFSP34	4	4		XG1228		9	10
CLXR23	9	8	11	XG1231		7	10
CLXR24	11		10	XG1619			10
CSKR87		5		XG1620	10	9	11
CSKR88	11		10	XG1621		9	8
CSKR89	10			XJ2597	11		
CSKR90	10	9		XR5473		10	9
CVZJ44	10			XR5474	12	5	
CWSL38	10	9	8	XR5475		9	
CWSL39		9	9	XR5476		8	
CZRD50	10	10	8	XR5477	11		9
CZRD51	10	4	11	XR5478	1		
CZRD52		4		XR5479		11	8
CZRD53	11	10	9	XU1151	11		
DJFY97	11	11		XU1153	10	10	
DJFY98			11	XU9229	13	11	
DPBH90	11			XU9230	10	11	
FBKF38	12	6		XU9232	10	10	10
FBKF39	8	9	10	XY3785	8		8
SW6135	12	10		XY3786			10
SW6136		11		YG1232	10	8	10
UG3998	10	10		YP6852		9	10
VP3975	11						

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 4-18: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 200
Empresa A.G. de Empresarios de Taxibuses

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
BBZZ97		14		SW6823	12	6	8
BPZJ86	14	12		SW6829	13	13	14
CWWG44	8	8	8	UK7727	12	11	
DCGG88	14	12	12	US7671	14		4
DCHH33	16	12	9	UV9054		11	11
DCHH35	14	2	15	VG5720		12	
DCHH37		4	12	WK8563	12		
DCXL13	13			XA1129		10	
DGHH23	10	10		YF1747	13	12	12
DTDG81	10	13	6	YP8786	14	14	10
NK1146	14						

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 4-19: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 300
Empresa A. G. Taxi Buses Cachapoal de Rancagua

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
DCXK81	13	10	13	UV1143	10	15	
PP5355	11	15		UY4391	12	14	10
PS1912	12		12	UZ4898	12	14	12
PY1411	12	14		VC6990		14	
RG5926	13	15		VC8047	14		13
SG5970	12			VC8048	12	11	
SX2072	13	14		VG5653	12		
TJ9214	12			VP2683	11	13	
TJ9265	10			VY9088	14		13
TR2215	12	14		WF5877	14	12	11
TS4958	11		13	WG6215	2		
TT7564		14		WT7213		12	
UB9798	13	14		XD8193		15	12
UJ7590	12	15		XD8211	13	11	
UK7706	7			XF2912	10		12
UK7715	4			XF2913	11		
US7672	6	14		ZN5061	14	12	
UU9629	11	15		ZV5003	12		

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 4-20: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 500
Empresa A.G.T.Buses Manzanal - Línea 500

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
BDBK92	15	11		UZ4767	4		
BDBK93	6	10		VB1233	4	2	10
BHZY34	4	12		VG8491	12		
BTTK89	6	2		VX9573	12	10	
DCGG73	11			VZ2090	15	11	9
DCXK79	12	9		VZ2091	3		4
DCXK80	11			WD8201	4	5	11
DCZK35	14	11	8	WD8202	4		4
DFGG90	12		4	WG6214	10		10
DGDR60	6	10		WS3573	13	10	11
DWVX88	8	12	10	XD8198	14	2	10
FPZY64	15	10		XD8210	14	8	10
FPZY65	13		11	XR5353	15	11	10
FTRF24	9	10	10	XY4543	11		
NB8252	8	12	9	YA6019	7		
NN4200	12	12		YA6020	10		
PA3530	8	11	10	YH1757	12	13	
RB6627	10	11		YH1758	10		
TF4688	13	7		YH1761	4	11	10
TS4961	6	7					

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 4-21: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 400
Empresa A.G.T.Buses Manzanal - Línea 400

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
BLGC15	8			VF2695	8	7	
CTST82	7	6		VG5606	6		
CYRW43	9	10	5	VP8303	9	9	8
DCGG74	10	6	7	VT1876	9		8
DCGG92	10			VT1877	7	9	8
DCGG93	9	6	6	VT1878	4		
DCGG94	7	7		VT1879	9	9	7
DCGG95	10	10		VX4346	10	7	8
DCLR38	9	5		VZ7844	8	1	
DCXK82	9			WG3476	8	7	10
DCZJ35	10	9		WK9973	6		
DGDR61	9	9	8	WR9417	8	1	
DLKZ79	9	9	8	WR9442	8	9	
DLKZ80	8	7		WT7211	6	9	7
DLKZ93	7	7	8	WT7219	7	8	7
DPRY46	10	9	7	XD8238	10		
DPRY47	9	8	7	XF4074	9		9
DPXT70	10		8	XF4537			6
DPXV37	2			XG1222	9		
DSSY10	8		8	XG1223	8	7	7
DSSY96	8	11	4	XG1225	8		
FFHV87	5	8	10	XG1638	10	9	7
FFHV88	10	8	8	XG3188	9		
FFHV91	10	9	9	XG3189	10	8	8
FFZR24	8			XG3190		9	
FHZD17	10		9	XG3245	9	5	
FJBB74	9	5	8	XG4978	8		
FJBB75	10	9	7	XV1900	9	4	5
FTPS86	8	9	7	XZ8096	7		
NF5563	8			YD2092	9	7	
NH3460	10	9	6	YE9654		9	7
NK1075	10			YH1759	9	7	
NS1359	10	7		YH1762	8	10	8
PG2181	10			YH1763	10		8
TG6062	5	9	3	YK3756	7		
UT7855	9	8		YP8758	10		
VC2880	10			YP8760	7	11	2
VC2881	8			ZA2639	6	1	9

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 4-22: FLOTA EN OPERACIONES DE LA LÍNEA 600
Empresas de Transportes Cordillera Ltda.

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
BBZZ87	11	11	12	VC7143	8		
BFCW49	12	8		VE2897	11	11	10
CKGS55	12	12	13	VF2789	12	10	10
DFCZ78	13	12	12	VF9289	11	7	
DHDT19	12	5		VU2973	12	10	10
DHKY43	12	10		VX9500	12	10	8
DVWY62	14	10	13	VY1556	9	14	4
NH4143	12	11	1	WB5135	11	11	11
NH4144	10	12	1	WC7679	10	10	10
NP3985	11	10	12	WR8093	13	12	11
NR3499	12	11	10	WR8688	1		4
PS8605	10	11	8	WR9403	11	11	12
RD6690		9	6	WZ5650	13	12	12
SC4291	10	9	5	XB5307	9	11	11
SE2363	12	6	5	XD2358	10	10	12
SE2404	8	10	10	XE9163	12	12	11
SJ4636	7	11	12	XW8978	11	9	9
TJ9659	9	10	10	XW8979	10	13	13
TS4985	12	10	10	XX3491	5	11	12
TW2934	14	14	14	XY4583	12	12	13
UF3658		11		XY5066	13	12	12
UF8922		12		YG1269	13	10	11
UT9782	12	12	11	YH1760		15	11
UV3910	12	12	10	YP8759	9	12	12
UV3911	12	12	10	YU8140	12		13
UV9029	11			ZA1467	11	12	2
VC2879	12	12		ZB9418	12	11	11

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Es preciso además destacar, la existencia de 5 placas patentes que no se encuentran en el registro proporcionado por la Seremitt referente a la flotas inscritas por Empresa a Septiembre de 2013. A continuación se indican dichas placas, indicándose la empresa en la cual operaron y la cantidad de observaciones registradas en día laboral, sábado y domingo.

CUADRO N° 4-23: PATENTES NO REGISTRADAS EN LA SEREMITT A SEPT. 2013

Nombre de la Empresa de Transporte	Servicios	Patente	N° de Observaciones		
			Flota Día Laboral	Flota Día Sábado	Flota Día Domingo
A.G.T.Buses Manzanal - Línea 400	Línea 400	YE9654		9	7
A.G.T.Buses Manzanal - Línea 500	Línea 500	VZ2091	3		4
Empresas de Transportes Cordillera Ltda.	Línea 600	UV9029	11		
		WC7679	10	10	10
		YG1269	13	10	11

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

4.7 Hora de Inicio y Término de Operaciones

El catastro desarrollado en terminales de cada uno de las líneas, contempló los horarios de inicio y término de los servicios para 3 días de la semana (laboral, sábado y domingo). A continuación se reporta dicha información, tanto para el terminal principal como para el terminal secundario o punto de retorno.

CUADRO N° 4-24: HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES EN TERMINAL PRINCIPAL

Servicio	Operaciones Día Laboral		Operaciones Día Sábado		Operaciones Día Domingo	
	Inicio	Término	Inicio	Término	Inicio	Término
101	7:31	19:36	8:02	16:01	8:30	15:47
102	7:00	22:36	7:06	22:56	8:11	22:51
101-102	8:24	21:02	9:27	17:45	9:42	17:15
102A	6:48	8:00	6:55	8:35	7:55	9:00
102B	6:30	8:43	-	-	-	-
201	7:45	16:20	8:20	16:08	-	-
202	7:30	20:55	7:30	21:05	8:13	20:23
203	7:10	18:26	8:05	18:16	-	-
301	6:53	21:54	7:05	21:55	7:52	21:50
302	7:19	21:02	7:27	20:46	-	-
303	7:25	19:22	9:20	12:56	-	-
304	7:15	19:50	9:02	19:40	-	-
401	6:37	21:20	7:43	21:15	8:05	21:03
402	6:47	20:45	8:09	21:50	8:10	21:35
403	7:00	19:58	7:28	22:00	9:07	21:10
501	6:50	19:53	8:00	20:29	8:58	19:08
502	6:46	21:20	7:56	20:58	8:48	20:41
503	7:03	21:08	8:04	20:18	9:02	20:10
601	6:58	20:31	7:27	21:40	8:01	20:22
602	6:35	22:20	7:20	22:15	8:36	22:00
603	7:11	22:20	7:25	22:30	8:29	22:15
602B	6:25	7:25	7:00	8:16	8:14	9:26

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

CUADRO N° 4-25: HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES EN PUNTO DE RETORNO

Servicio	Operaciones Día Laboral		Operaciones Día Sábado		Operaciones Día Domingo	
	Inicio	Término	Inicio	Término	Inicio	Término
101	7:39	20:12	8:52	16:38	9:08	16:22
102	7:04	22:45	6:35	22:45	7:40	22:40
201	8:11	17:18	9:11	16:43	-	-
202	7:11	20:07	8:04	20:18	8:43	20:56
203	7:18	19:22	8:40	18:55	-	-
301	6:50	21:45	6:50	21:45	8:00	21:50
302	7:23	21:20	7:30	21:04	-	-
303	8:14	20:17	10:08	13:43	-	-
304	8:03	20:36	9:38	20:29	-	-
401	7:01	21:18	9:04	22:20	7:12	20:54
402	6:46	21:26	8:52	22:00	7:00	21:00
403	7:16	21:16	8:41	19:31	10:12	20:17

Servicio	Operaciones Día Laboral		Operaciones Día Sábado		Operaciones Día Domingo	
	Inicio	Término	Inicio	Término	Inicio	Término
501	7:00	21:14	8:36	21:10	8:51	19:45
502	6:50	21:16	8:19	20:58	8:42	20:19
503	7:04	21:17	8:17	19:57	8:47	20:46
601	7:14	20:46	8:02	21:15	8:22	20:56
602	7:05	21:28	7:13	21:35	8:50	21:44
603	6:43	22:00	7:22	22:10	8:03	21:37
602A	6:27	8:23	7:20	9:16	8:00	9:45
603A	6:30	7:20	7:04	7:39	7:30	8:01

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

4.8 Valores de Pasajes por Servicios

El valor del pasaje adulto no presenta un valor único en las 6 líneas o Unidades de Negocio que operan en Rancagua, toda vez que este fluctúan entre los \$380 que cobran las líneas 200, 400 y 500, a los 420 que cobra las líneas 100 y 600. Existe también un pasaje rebajado para el Adulto Mayor, que es del orden del 80% del pasaje adulto. En lo que respecta a los niños y los estudiantes hasta 6° Básico, éstos no cancelan pasajes, mientras que los estudiantes de educación media y superior, poseen una tarifa entorno al 30% del pasaje adulto.

A continuación se especifican los valores de pasajes catastrados por línea, durante las mediciones realizadas entre el 16 de octubre y 6 de noviembre.

CUADRO N° 4-26: VALORES DE PASAJES OBSERVADOS EN LAS MEDICIONES

N° Línea	Adulto	Adulto mayor	Niño	Educación Básica 1° a 8°	Educación Media	Educación Superior	Fecha Medición
100	420	330	0	0 - 120	120	120	16, 19 y 20 Oct.
200	380	300	0	0 - 110	110	110	26 y 27 Oct. y 5 Nov.
300	420	340	0	0 - 140	140	140 - 180	19 y 20 Oct. y 6 Nov.
400	380	300	0	0 - 110	110	110	17, 19 y 20 Oct.
500	380	300	0	0 - 110	110	110	26 y 27 Oct. y 5 Nov.
600	420	330	0	0 - 120	120	120	23, 24, 26 y 27 Oct.

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

Cabe observar que el régimen tarifario de los servicios de Rancagua tiene una vigencia de 30 días, y se corrige los 15 de cada mes. Por lo que las mediciones realizadas, involucran en todos servicios el mismo período tarifario.

Capítulo 5: Tasas y Factores de Expansión de Muestras de Buses

5.1 Base de Datos de Salidas de Buses

A partir de las mediciones desarrolladas en los terminales, fue posible dimensionar por un lado el universo de salidas de buses por día de la semana, servicio, sentido y hora del día, vale decir se generó la información necesaria para dimensionar el universo de salidas. También de dichas mediciones, se identifican los buses que fueron seleccionados para el conteo de sus pasajeros, según la fracción de muestreo por día de la semana. De esa forma se obtiene el universo de salidas y las muestras obtenidas, es decir, los antecedentes requeridos para la determinación de los factores de expansión de las mediciones.

En los Anexos N° 5.1, 5.2 y 5.3, respectivamente para día laboral, sábado y domingo, se presentan las Bases de Datos generada de las mediciones realizadas en los terminales. El contenido de la información que se reporta, se describe a continuación:

CUADRO N° 5-1: CONTENIDO BASE DE DATOS DE SALIDAS Y MUESTRAS POR SERVICIO

Nombre	Contenido
Bus	Número Correlativo de salidas de buses
Fecha	Fecha de la medición
Día	Día de medición (laboral, sábado o domingo)
Tipo de Servicio	Todos corresponden a servicios urbanos
Empresa	Nombre de la empresa de transporte
Servicio	Identificación del Servicios
Sentido	Sentido del viaje (Ida o Regreso)
Comuna del Terminal	Comuna donde se localiza el terminal que se mide
Localización del Terminal de Origen	Localización del terminal o punto extremo desde donde se desarrolla la medición
Localización del Terminal de Destino	Localización del terminal o punto extremo donde finaliza la medición
Hora	Hora del día de cada registro de información (HH)
Hora Entrada	Hora de Entrada del bus al terminal o punto extremos del servicio. Formato HH:MM
Hora Salida	Hora de salida del bus desde el terminal de origen. Formato HH:MM
Hora Llegada	Hora de llegada del bus muestreado al terminal de destino. Formato HH:MM
Tiempo de Viaje	Tiempo de viajes del bus muestreado. Formato MM:SS
Patente	Patente de cada salida de buses
Asientos del Bus	Registro de número de asientos de pasajeros que posee el bus
Bus Muestreado	Identifica si el bus fue o no muestreado
Ficha de Bus	Ficha del bus que forma parte de la muestra

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Fechas de Medición por Servicio

El proceso de encuestaje de los servicios de transporte público, comenzó el día miércoles 16 de octubre de 2013 y finalizó el domingo 10 de noviembre de 2012. De esa forma, se logró la medición de los 24 servicios de buses urbanos de Rancagua (19 servicios troncales y otros 5 servicios de inyección), recabándose antecedentes para los días laborales y de fin

de semana solicitados en las bases del Estudio. A continuación se muestra el calendario definitivo de mediciones por servicio en día laboral, sábado y domingo.

CUADRO N° 5-2: CALENDARIO DE MEDICIONES POR SERVICIOS

Empresa	Línea Licitada	Servicios en Operaciones	Medición Laboral	Medición Sábado	Medición Domingo
Urbana 1: José Rivas Orellana	100	101	16-Oct	19-Oct	20-Oct
		102	16-Oct	19-Oct	20-Oct
		101-102	16-Oct	19-Oct	20-Oct
		102A	17-Oct	26-Oct	20-Oct
		102B	16-Oct	N/O	N/O
Urbana 2: Asociación Gremial Isabel Riquelme	200	201	5-Nov	26-Oct	N/O
		202	5-Nov	26-Oct	27-Oct
		203	5-Nov	26-Oct	N/O
Urbana 3: Asociación Gremial Cachapoal	300	301	6-Nov	19-Oct	20-Oct
		302	6-Nov	19-Oct	N/O
		303	6-Nov	19-Oct	N/O
		304	6-Nov	19-Oct	N/O
Urbana 4: Asociación Gremial Manzanal	400	401	17-Oct	19-Oct	20-Oct
		402	17-Oct	19-Oct	20-Oct
		403	17-Oct	19-Oct	20-Oct
Urbana 5: Asociación Gremial Manzanal	500	501	5-Nov	26-Oct	27-Oct
		502	5-Nov	26-Oct	27-Oct
		503	24-Oct	26-Oct	27-Oct
Urbana 6: Transportes Cordillera	600	601	24-Oct	26-Oct	27-Oct
		602	24-Oct	26-Oct	27-Oct
		603	24-Oct	26-Oct	27-Oct
		602A	23-Oct	26-Oct	27-Oct
		602B	23-Oct	26-Oct	27-Oct
		603A	23-Oct	26-Oct	10-Nov

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

5.3 Tamaños de Muestras Obtenidas

En los 3 días de medición de los 24 servicios se contabilizó un total de 5.620 salidas de buses desde los distintos terminales o extremos de cada servicio. De ellas 2.393 corresponden a salidas en días laborales, 1.882 salidas en día sábado, mientras que en día domingo se contabilizaron 1.345 salidas desde ambos extremos de cada servicio. A continuación se muestra el detalle de esos volúmenes a nivel de día, servicio y sentido de tránsito.

Del universo de viajes de día laboral, se logró como resultado del proceso medir en un total de 1.110 buses, con una fracción global del 46%. En día sábado el volumen de salidas por terminal fue de 1.882, obteniéndose una muestra de 832 salidas, lo que representa el 44% del total. Por último en día domingo, se midió en un total de 609 buses, lo que representa el 45% del universo de salidas.

Además de los altos porcentajes de muestreo, y tal como se verá en la siguiente sección del informe, se cumplió con las condiciones establecidas en las bases del Estudio, y que dicen

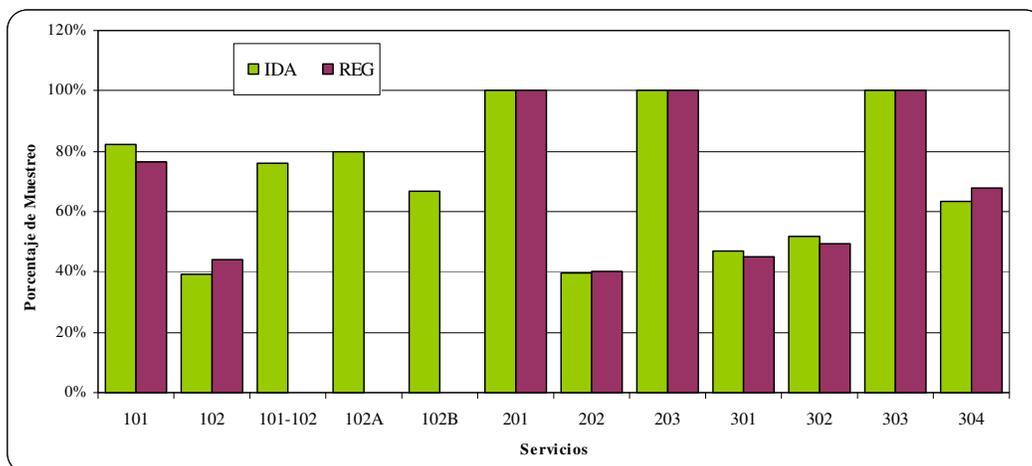
relación de alcanzar por hora de medición una tasa de muestreo del 30% de las salidas de día laboral; mientras que para fines de semana, se requería una muestra de al menos 2 salidas de buses por cada hora de medición, y de censo en los casos en que la oferta sea menor o igual a 2 buses/hr.

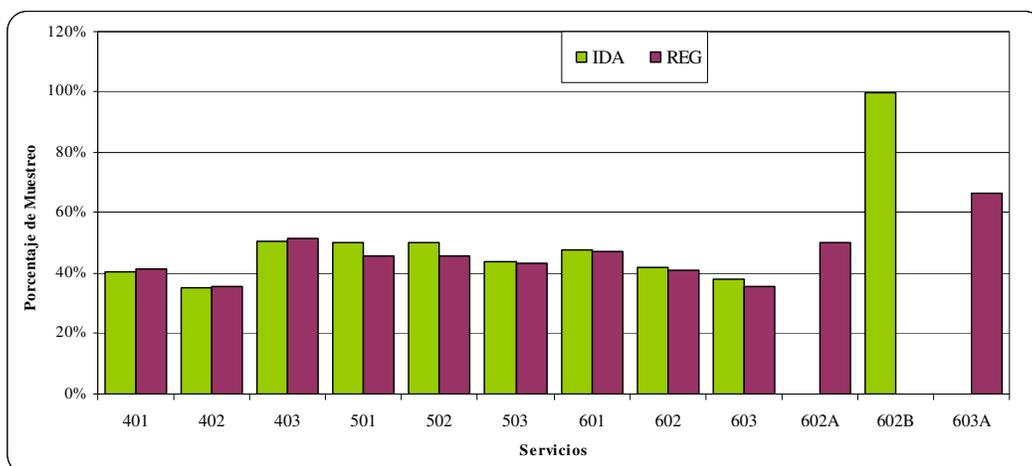
CUADRO N° 5-3: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – LABORAL

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
101	28	23	82%	30	23	77%	58	46	79%
102	89	35	39%	111	49	44%	200	84	42%
101-102	29	22	76%	0	0	-	29	22	76%
102A	5	4	80%	0	0	-	5	4	80%
102B	6	4	67%	0	0	-	6	4	67%
201	5	5	100%	5	5	100%	10	10	100%
202	83	33	40%	85	34	40%	168	67	40%
203	12	12	100%	13	13	100%	25	25	100%
301	68	32	47%	67	30	45%	135	62	46%
302	60	31	52%	63	31	49%	123	62	50%
303	12	12	100%	12	12	100%	24	24	100%
304	38	24	63%	37	25	68%	75	49	65%
401	124	50	40%	118	49	42%	242	99	41%
402	123	43	35%	131	47	36%	254	90	35%
403	61	31	51%	56	29	52%	117	60	51%
501	54	27	50%	61	28	46%	115	55	48%
502	66	33	50%	68	31	46%	134	64	48%
503	66	29	44%	62	27	44%	128	56	44%
601	63	30	48%	68	32	47%	131	62	47%
602	107	45	42%	90	37	41%	197	82	42%
603	100	38	38%	104	37	36%	204	75	37%
602A	0	0	-	8	4	50%	8	4	50%
602B	2	2	100%	0	0	-	2	2	100%
603A	0	0	-	3	2	67%	3	2	67%
Total	1,201	565	47%	1,192	545	46%	2,393	1,110	46%

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

GRÁFICO N° 5-1: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – LABORAL



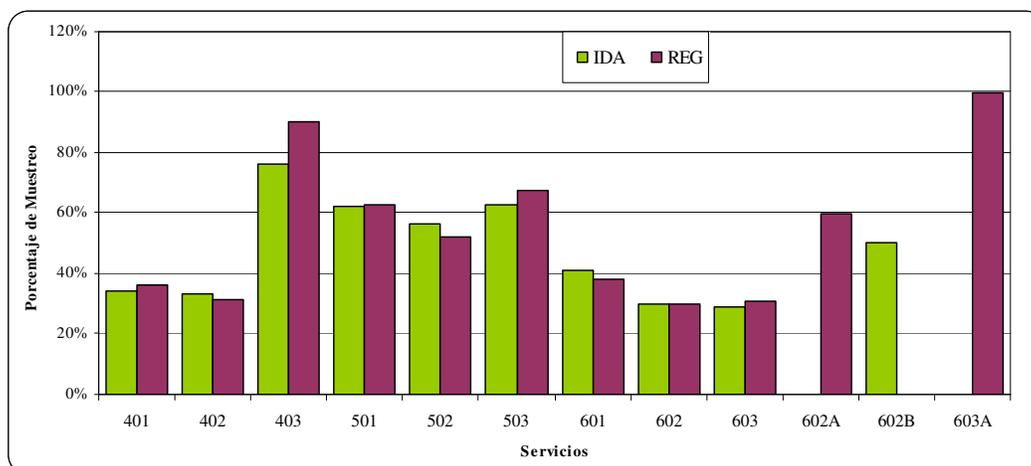
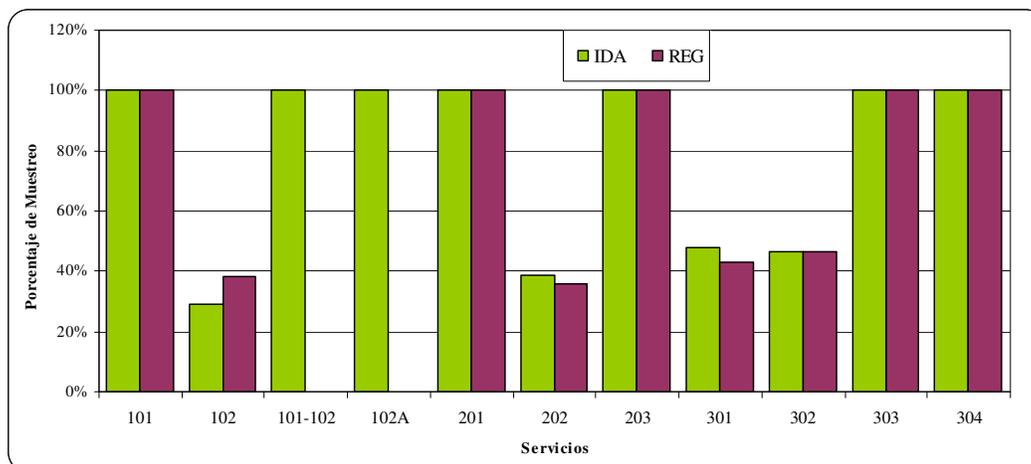


CUADRO N° 5-4: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – SÁBADO

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
101	16	16	100%	16	16	100%	32	32	100%
102	104	30	29%	110	42	38%	214	72	34%
101-102	16	16	100%	0	0	-	16	16	100%
102A	3	3	100%	0	0	-	3	3	100%
201	6	6	100%	6	6	100%	12	12	100%
202	75	29	39%	73	26	36%	148	55	37%
203	8	8	100%	8	8	100%	16	16	100%
301	67	32	48%	70	30	43%	137	62	45%
302	58	27	47%	58	27	47%	116	54	47%
303	3	3	100%	3	3	100%	6	6	100%
304	19	19	100%	19	19	100%	38	38	100%
401	82	28	34%	75	27	36%	157	55	35%
402	78	26	33%	83	26	31%	161	52	32%
403	25	19	76%	20	18	90%	45	37	82%
501	37	23	62%	40	25	63%	77	48	62%
502	48	27	56%	46	24	52%	94	51	54%
503	35	22	63%	34	23	68%	69	45	65%
601	66	27	41%	68	26	38%	134	53	40%
602	101	30	30%	93	28	30%	194	58	30%
603	103	30	29%	100	31	31%	203	61	30%
602A	0	0	-	5	3	60%	5	3	60%
602B	4	2	50%	0	0	-	4	2	50%
603A	0	0	-	1	1	100%	1	1	100%
Total	954	423	44%	928	409	44%	1,882	832	44%

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

GRÁFICO N° 5-2: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – SÁBADO

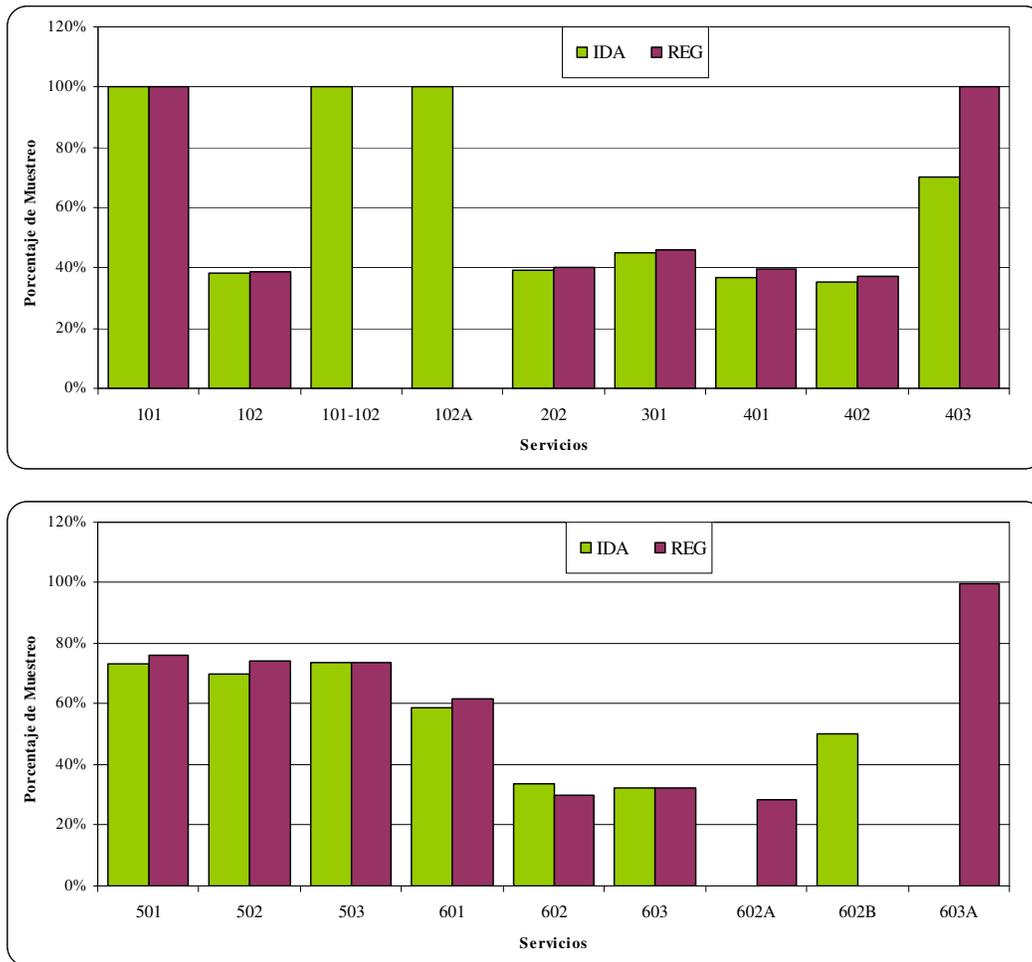


CUADRO N° 5-5: MUESTRAS POR SERVICIO Y SENTIDO DE TRÁNSITO – DOMINGO

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
101	13	13	100%	13	13	100%	26	26	100%
102	81	31	38%	98	38	39%	179	69	39%
101-102	13	13	100%	0	0	-	13	13	100%
102A	2	2	100%	0	0	-	2	2	100%
202	61	24	39%	60	24	40%	121	48	40%
301	62	28	45%	59	27	46%	121	55	45%
401	65	24	37%	63	25	40%	128	49	38%
402	68	24	35%	67	25	37%	135	49	36%
403	10	7	70%	9	9	100%	19	16	84%
501	26	19	73%	25	19	76%	51	38	75%
502	33	23	70%	31	23	74%	64	46	72%
503	23	17	74%	23	17	74%	46	34	74%
601	39	23	59%	39	24	62%	78	47	60%
602	86	29	34%	84	25	30%	170	54	32%
603	90	29	32%	90	29	32%	180	58	32%
602A	0	0	-	7	2	29%	7	2	29%
602B	4	2	50%	0	0	-	4	2	50%
603A	0	0	-	1	1	100%	1	1	100%
Total	676	308	46%	669	301	45%	1,345	609	45%

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

GRÁFICO N° 5-3: TASAS MEDIAS DE MUESTREO POR SERVICIO Y SENTIDO – DOMINGO



5.4 Tamaños de Muestras por Horas del Día

A continuación se presentan las muestras obtenidas por horas del día, en los servicios urbanos de Rancagua. De los cuadros se puede apreciar, que en todos los casos se cumple con la condición de contar con una muestra del 30% de la oferta de día laboral, 2 muestras/hora en fines de semana y desarrollar un censo en casos en que la oferta sea menor a 2 buses/hr.

También se adjuntan a continuación, los porcentajes de muestras horarias obtenidas por día, servicio y sentido de medición.

CUADRO N° 5-6: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2				23
102		3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	35
101-102			2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1		22
102A	2	2															4
102B	2	2															4
201		2			1	1				1							5
202		2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	1		33
203		2	1	1	2	1		1	2		1	1					12
301	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	32
302		2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	2	1		31
303		2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				12
304		2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1			24
401	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	1		50
402	2	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3			43
403		3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	1			31
501	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			27
502	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3		33
503		2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		29
601	1	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2			30
602	2	3	3	4	2	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	2	45
603		3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2	38
602B	2																2
Total	18	47	37	41	43	44	39	37	38	42	40	39	40	33	20	7	565

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-7: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2			23
102		2	3	3	3	4	3	2	4	4	6	3	3	4	3	2	49
201			2		1		1				1						5
202		2	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2			34
203		2	1	1	2	1	1		2	1		1	1				13
301	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	30
302		2	2	2	2	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2		31
303			2	1	1		2	1	1		1	2		1			12
304			2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			25
401		3	4	2	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	1		49
402	1	4	4	3	5	3	4	3	2	3	4	3	3	3	2		47
403		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4			29
501		3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		28
502	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3		31
503		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		27
601		2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	1		32
602		2	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2		37
603	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	1	37
602A	2	2															4
603A	2																2
Total	9	37	43	38	41	39	41	38	39	36	46	37	38	39	20	4	545

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-8: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			2	3	2	2	2	2	2	1							16
102		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
101-102				2	2	2	2	2	2	2	2						16
102A	1	2															3
201			1	1	1	1	1			1							6
202		2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	1	2		29
203			1	1	2	1	1				1	1					8
301		3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	32
302		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		27
303				1	1		1										3
304				1	2	2			3	2	2	3	3	1			19
401		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	28
402			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		26
403		2	2	1	2		1	2	2	2	2		1	1		1	19
501			2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2			23
502		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		27
503			2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1			22
601		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		27
602		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
603		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
602B		2															2
Total	1	24	31	34	36	32	33	30	32	32	31	29	28	24	18	8	423

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-9: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			1	2	2	2	3	1	2	2	1						16
102	2	2	2	4	2	4	4	3	3	2	3	2	3	2	2	2	42
201				2	2			1			1						6
202			2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2			26
203			1	1	1	1	1	1			1		1				8
301	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	30
302		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		27
303					1	1	1										3
304				1	1	1	2		1	2	3	1	4	3			19
401				2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	27
402			1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	26
403			2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2				18
501			2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2		25
502			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
503			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			23
601			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		26
602		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		28
603		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	31
602A		1	2														3
603A		1															1
Total	3	12	27	33	33	34	35	30	30	29	33	27	33	26	17	7	409

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-10: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (BUSES/HR)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101		2	2	2	2	2	1	2								13
102		2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	31
101-102			1	2	3	1	2	1	2	1						13
102A	1	1														2
202		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
301	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	28
401		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		24
402		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		24
403			2			1	1			2				1		7
501		1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2				19
502		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			23
503			2	2	2		2		2	2	2	2	1			17
601		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			23
602		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	29
603		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	29
602B		2														2
Total	2	23	27	25	27	24	26	23	24	26	22	22	18	12	7	308

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-11: MUESTRAS HORARIAS EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (BUSES/HR)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			2	3	1	2	2	1	2							13
102	1	2	3	2	2	3	2	4	3	3	4	3	2	3	1	38
202		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		24
301		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	27
401	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2			25
402	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1		25
403				1	2			1	1			2	2			9
501		1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2				19
502		1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2			23
503		1		2	2	2		2		2	2	2	2			17
601		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1		24
602		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		25
603		2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29
602A		2														2
603A	1															1
Total	4	16	23	26	24	27	21	27	24	23	24	24	22	12	4	301

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-12: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA LABORAL – SENTIDO IDA

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	100%	67%	75%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	-	-	-	82%
102	-	38%	40%	33%	50%	33%	40%	50%	33%	29%	29%	29%	50%	43%	43%	100%	39%
101-102	-	-	67%	67%	67%	50%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	76%
102A	100%	67%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80%
102B	100%	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67%
201	-	100%	-	-	100%	100%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	100%
202	-	100%	29%	29%	29%	43%	43%	40%	33%	43%	40%	43%	38%	43%	100%	-	40%
203	-	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%	100%	-	100%	100%	-	-	-	-	100%
301	100%	33%	40%	50%	33%	50%	40%	50%	40%	50%	60%	50%	40%	60%	50%	100%	47%
302	-	50%	50%	40%	60%	60%	50%	60%	50%	40%	40%	50%	60%	50%	100%	-	52%
303	-	100%	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
304	-	67%	67%	67%	50%	50%	100%	100%	50%	67%	50%	50%	100%	100%	-	-	63%
401	50%	36%	36%	33%	44%	40%	44%	33%	43%	40%	40%	38%	38%	60%	100%	-	40%
402	67%	33%	33%	38%	30%	40%	30%	30%	33%	36%	33%	30%	44%	33%	-	-	35%
403	-	38%	75%	50%	60%	40%	38%	67%	50%	50%	40%	60%	67%	100%	-	-	51%
501	100%	50%	50%	40%	40%	40%	40%	50%	67%	40%	67%	50%	50%	100%	-	-	50%
502	100%	40%	50%	50%	60%	40%	40%	40%	67%	40%	40%	50%	40%	60%	75%	-	50%
503	-	50%	50%	50%	33%	33%	40%	33%	67%	50%	40%	40%	40%	40%	100%	-	44%
601	100%	100%	40%	50%	40%	43%	29%	50%	38%	50%	67%	50%	40%	100%	-	-	48%
602	100%	43%	43%	44%	29%	38%	50%	40%	29%	50%	38%	43%	43%	43%	43%	40%	42%
603	-	50%	29%	40%	43%	43%	29%	33%	33%	43%	38%	43%	38%	29%	43%	40%	38%
602B	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
Total	86%	50%	45%	45%	45%	44%	43%	46%	46%	46%	45%	46%	48%	49%	57%	54%	47%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-13: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	100%	100%	50%	50%	50%	100%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	77%
102	-	40%	33%	43%	33%	44%	43%	29%	44%	50%	60%	38%	50%	44%	50%	100%	44%
201	-	-	100%	-	100%	-	100%	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%
202	-	33%	33%	43%	33%	43%	33%	33%	43%	43%	43%	43%	43%	67%	-	-	40%
203	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%	100%	-	100%	100%	-	-	-	100%
301	100%	50%	33%	40%	40%	40%	40%	40%	50%	50%	50%	50%	33%	50%	50%	100%	45%
302	-	50%	40%	40%	40%	50%	40%	60%	50%	40%	80%	50%	50%	40%	67%	-	49%
303	-	-	100%	100%	100%	-	100%	100%	100%	-	100%	100%	-	100%	-	-	100%
304	-	-	67%	100%	50%	50%	67%	100%	100%	50%	67%	67%	67%	67%	-	-	68%
401	-	33%	44%	50%	30%	40%	40%	44%	56%	44%	40%	40%	40%	38%	100%	-	42%
402	100%	33%	40%	30%	42%	30%	40%	30%	29%	30%	40%	30%	38%	33%	100%	-	36%
403	-	67%	29%	50%	50%	40%	50%	33%	50%	50%	67%	50%	75%	100%	-	-	52%
501	-	38%	40%	50%	40%	40%	40%	40%	50%	67%	50%	50%	50%	50%	100%	-	46%
502	100%	40%	50%	33%	40%	40%	40%	40%	50%	67%	40%	40%	40%	40%	100%	-	46%
503	-	50%	50%	50%	33%	40%	40%	40%	40%	50%	50%	40%	40%	40%	100%	-	44%
601	-	40%	67%	50%	50%	43%	43%	43%	50%	33%	43%	40%	67%	60%	100%	-	47%
602	-	67%	43%	44%	43%	29%	43%	43%	50%	40%	38%	33%	38%	43%	40%	-	41%
603	67%	38%	38%	29%	29%	43%	29%	38%	50%	29%	38%	29%	38%	29%	29%	100%	36%
602A	67%	40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50%
603A	67%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67%
Total	75%	44%	45%	45%	41%	41%	45%	42%	51%	44%	50%	43%	46%	48%	59%	100%	46%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-14: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	-	100%
102	-	33%	29%	40%	29%	29%	40%	50%	25%	25%	29%	22%	29%	22%	20%	40%	29%
101-102	-	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	100%
102A	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
201	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	100%
202	-	100%	40%	40%	25%	29%	43%	50%	29%	33%	33%	38%	29%	100%	100%	-	39%
203	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	100%	100%	-	-	-	-	100%
301	-	60%	50%	40%	40%	40%	50%	50%	60%	40%	50%	40%	50%	50%	40%	100%	48%
302	-	67%	40%	40%	40%	50%	40%	50%	40%	50%	40%	40%	50%	67%	100%	-	47%
303	-	-	-	100%	100%	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
304	-	-	-	100%	100%	100%	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	100%
401	-	100%	29%	17%	40%	22%	33%	40%	29%	40%	33%	40%	40%	33%	100%	-	34%
402	-	-	100%	33%	25%	25%	25%	40%	33%	29%	22%	29%	33%	50%	100%	-	33%
403	-	67%	67%	100%	67%	-	100%	67%	100%	100%	50%	-	100%	100%	-	100%	76%
501	-	-	40%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	67%	100%	-	-	62%
502	-	100%	50%	67%	40%	40%	50%	67%	100%	50%	67%	50%	50%	50%	100%	-	56%
503	-	-	40%	67%	67%	40%	67%	50%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	-	-	63%
601	-	100%	50%	50%	29%	33%	25%	100%	25%	40%	40%	40%	29%	100%	100%	-	41%
602	-	50%	33%	29%	29%	22%	29%	29%	29%	29%	25%	29%	29%	29%	25%	67%	30%
603	-	40%	29%	29%	25%	25%	29%	33%	33%	29%	29%	25%	29%	33%	29%	29%	29%
602B	-	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50%
Total	100%	62%	44%	45%	42%	39%	45%	53%	44%	43%	41%	40%	42%	47%	45%	47%	44%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-15: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	100%
102	100%	33%	33%	57%	40%	50%	36%	43%	43%	25%	33%	22%	38%	22%	33%	100%	38%
201	-	-	-	100%	100%	-	-	100%	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%
202	-	-	50%	40%	40%	38%	29%	29%	40%	29%	33%	43%	29%	40%	-	-	36%
203	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%	-	100%	-	-	-	100%
301	100%	33%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	50%	40%	40%	40%	40%	50%	50%	100%	43%
302	-	67%	40%	40%	67%	33%	50%	50%	50%	40%	40%	40%	50%	50%	100%	-	47%
303	-	-	-	-	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
304	-	-	-	100%	100%	100%	100%	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	100%
401	-	-	-	67%	50%	25%	25%	38%	40%	33%	29%	29%	29%	33%	67%	100%	36%
402	-	-	100%	29%	22%	33%	25%	29%	33%	29%	33%	29%	33%	40%	29%	100%	31%
403	-	-	100%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	-	-	-	90%
501	-	-	67%	50%	50%	50%	67%	100%	100%	100%	50%	50%	50%	67%	100%	-	63%
502	-	-	50%	50%	50%	50%	50%	50%	67%	100%	40%	67%	50%	40%	-	-	52%
503	-	-	100%	40%	67%	67%	50%	50%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	-	-	68%
601	-	-	67%	50%	40%	29%	29%	29%	50%	29%	33%	33%	40%	40%	100%	-	38%
602	-	67%	40%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	29%	25%	29%	29%	29%	-	30%
603	-	40%	33%	29%	25%	29%	25%	33%	29%	33%	29%	29%	43%	25%	29%	50%	31%
602A	-	100%	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60%
603A	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
Total	100%	48%	52%	47%	46%	43%	41%	42%	49%	42%	42%	38%	45%	40%	44%	78%	44%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-16: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-	100%
102	-	33%	29%	40%	40%	33%	40%	33%	29%	50%	33%	33%	43%	43%	100%	38%
101-102	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	100%
102A	100%	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
202	-	100%	40%	40%	29%	33%	33%	50%	33%	33%	33%	33%	100%	-	-	39%
301	100%	50%	40%	40%	40%	40%	67%	50%	50%	33%	50%	40%	33%	50%	100%	45%
401	-	40%	29%	29%	33%	33%	33%	40%	29%	33%	40%	67%	100%	100%	-	37%
402	-	67%	33%	25%	29%	33%	29%	40%	40%	33%	33%	29%	100%	100%	-	35%
403	-	-	50%	-	-	100%	100%	-	-	67%	-	-	-	100%	-	70%
501	-	100%	50%	100%	50%	100%	67%	67%	100%	67%	100%	100%	-	-	-	73%
502	-	100%	50%	100%	50%	67%	100%	67%	100%	100%	67%	50%	67%	-	-	70%
503	-	-	40%	100%	67%	-	100%	-	100%	67%	67%	100%	100%	-	-	74%
601	-	67%	50%	67%	50%	67%	50%	50%	67%	50%	67%	67%	100%	-	-	59%
602	-	67%	29%	29%	25%	29%	33%	40%	25%	29%	38%	29%	33%	40%	100%	34%
603	-	50%	29%	29%	25%	29%	33%	29%	33%	29%	22%	33%	50%	40%	40%	32%
602B	-	50%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50%
Total	100%	59%	40%	45%	41%	44%	48%	47%	44%	43%	41%	43%	53%	50%	70%	46%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-17: FRACCIÓN DE MUESTREO HORARIO EN DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	-	-	-	-	100%
102	100%	50%	43%	22%	25%	38%	25%	50%	43%	43%	50%	38%	29%	43%	100%	39%
202	-	100%	67%	40%	33%	33%	29%	50%	33%	40%	33%	33%	50%	100%	-	40%
301	-	67%	50%	40%	40%	40%	40%	67%	50%	40%	40%	40%	40%	50%	100%	46%
401	100%	100%	67%	33%	29%	43%	40%	50%	40%	33%	33%	33%	33%	-	-	40%
402	100%	-	40%	33%	29%	29%	40%	33%	33%	33%	29%	50%	50%	100%	-	37%
403	-	-	-	100%	100%	-	-	100%	100%	-	-	100%	100%	-	-	100%
501	-	100%	100%	67%	100%	50%	100%	67%	67%	100%	67%	100%	-	-	-	76%
502	-	100%	100%	50%	100%	40%	100%	100%	67%	100%	50%	100%	100%	-	-	74%
503	-	100%	-	50%	67%	67%	-	67%	-	100%	100%	67%	100%	-	-	74%
601	-	100%	67%	67%	50%	50%	50%	67%	67%	67%	40%	100%	67%	100%	-	62%
602	-	100%	40%	29%	29%	22%	29%	29%	33%	29%	25%	25%	33%	33%	-	30%
603	-	29%	33%	29%	29%	38%	29%	33%	29%	33%	25%	25%	33%	40%	100%	32%
602A	-	29%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29%
603A	100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
Total	100%	55%	55%	41%	40%	40%	40%	52%	45%	45%	39%	43%	47%	48%	100%	45%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

5.5 Expansión de las Muestras

Para expandir los resultados del muestreo desarrollado al universo de la oferta de transporte, basta con relacionar el total de salidas por servicio, con las muestras de buses obtenidas en cada uno de ellos. En los cuadros siguientes se presentan los factores así obtenidos para cada uno de los servicios urbanos en operaciones en Rancagua.

CUADRO N° 5-18: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA LABORAL

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
101	28	23	1.22	30	23	1.30	58	46	1.26
102	89	35	2.54	111	49	2.27	200	84	2.38
101-102	29	22	1.32	0	0	-	29	22	1.32
102A	5	4	1.25	0	0	-	5	4	1.25
102B	6	4	1.50	0	0	-	6	4	1.50
201	5	5	1.00	5	5	1.00	10	10	1.00
202	83	33	2.52	85	34	2.50	168	67	2.51
203	12	12	1.00	13	13	1.00	25	25	1.00
301	68	32	2.13	67	30	2.23	135	62	2.18
302	60	31	1.94	63	31	2.03	123	62	1.98
303	12	12	1.00	12	12	1.00	24	24	1.00
304	38	24	1.58	37	25	1.48	75	49	1.53
401	124	50	2.48	118	49	2.41	242	99	2.44
402	123	43	2.86	131	47	2.79	254	90	2.82
403	61	31	1.97	56	29	1.93	117	60	1.95
501	54	27	2.00	61	28	2.18	115	55	2.09
502	66	33	2.00	68	31	2.19	134	64	2.09
503	66	29	2.28	62	27	2.30	128	56	2.29
601	63	30	2.10	68	32	2.13	131	62	2.11
602	107	45	2.38	90	37	2.43	197	82	2.40
603	100	38	2.63	104	37	2.81	204	75	2.72
602A	0	0	-	8	4	2.00	8	4	2.00
602B	2	2	1.00	0	0	-	2	2	1.00
603A	0	0	-	3	2	1.50	3	2	1.50
Total	1,201	565	2.13	1,192	545	2.19	2,393	1,110	2.16

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 5-19: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA SÁBADO

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
101	16	16	1.00	16	16	1.00	32	32	1.00
102	104	30	3.47	110	42	2.62	214	72	2.97
101-102	16	16	1.00	0	0	-	16	16	1.00
102A	3	3	1.00	0	0	-	3	3	1.00
201	6	6	1.00	6	6	1.00	12	12	1.00
202	75	29	2.59	73	26	2.81	148	55	2.69

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
203	8	8	1.00	8	8	1.00	16	16	1.00
301	67	32	2.09	70	30	2.33	137	62	2.21
302	58	27	2.15	58	27	2.15	116	54	2.15
303	3	3	1.00	3	3	1.00	6	6	1.00
304	19	19	1.00	19	19	1.00	38	38	1.00
401	82	28	2.93	75	27	2.78	157	55	2.85
402	78	26	3.00	83	26	3.19	161	52	3.10
403	25	19	1.32	20	18	1.11	45	37	1.22
501	37	23	1.61	40	25	1.60	77	48	1.60
502	48	27	1.78	46	24	1.92	94	51	1.84
503	35	22	1.59	34	23	1.48	69	45	1.53
601	66	27	2.44	68	26	2.62	134	53	2.53
602	101	30	3.37	93	28	3.32	194	58	3.34
603	103	30	3.43	100	31	3.23	203	61	3.33
602A	0	0	-	5	3	1.67	5	3	1.67
602B	4	2	2.00	0	0	-	4	2	2.00
603A	0	0	-	1	1	1.00	1	1	1.00
Total	954	423	2.26	928	409	2.27	1,882	832	2.26

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

CUADRO N° 5-20: FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIOS EN DÍA DOMINGO

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
101	13	13	1.00	13	13	1.00	26	26	1.00
102	81	31	2.61	98	38	2.58	179	69	2.59
101-102	13	13	1.00	0	0	-	13	13	1.00
102A	2	2	1.00	0	0	-	2	2	1.00
202	61	24	2.54	60	24	2.50	121	48	2.52
301	62	28	2.21	59	27	2.19	121	55	2.20
401	65	24	2.71	63	25	2.52	128	49	2.61
402	68	24	2.83	67	25	2.68	135	49	2.76
403	10	7	1.43	9	9	1.00	19	16	1.19
501	26	19	1.37	25	19	1.32	51	38	1.34
502	33	23	1.43	31	23	1.35	64	46	1.39
503	23	17	1.35	23	17	1.35	46	34	1.35
601	39	23	1.70	39	24	1.63	78	47	1.66
602	86	29	2.97	84	25	3.36	170	54	3.15
603	90	29	3.10	90	29	3.10	180	58	3.10
602A	0	0	-	7	2	3.50	7	2	3.50
602B	4	2	2.00	0	0	-	4	2	2.00
603A	0	0	-	1	1	1.00	1	1	1.00
Total	676	308	2.19	669	301	2.22	1,345	609	2.21

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

No obstante los factores medios reportados en los cuadros anteriores, se propone expandir la información *por sentidos y períodos horarios*; es decir, se calculan factores de expansión distintos para cada una de las horas del intervalo de operación de los servicios en día laboral y en fin de semana, como también factores diferenciados por sentido del viaje.

Para esto, se define un *factor vehículo* como la relación entre el total de vehículos que salen –por terminal y sentido– en cada hora (frecuencia real medida) y la cantidad de vehículos muestreados en cada intervalo horario. De esa forma, la ecuación de cálculo queda representada de la siguiente forma:

$$\text{Factor Vehículo: } F^{t-h}_S = V^{t-h}_S / M^{t-h}_S$$

Donde, V^{t-h}_S corresponde al total de vehículos de servicio “S” que salieron durante la hora “h”, desde el terminal “t”; mientras que M^{t-h}_S corresponde al total de vehículos muestreado del servicio “S”, en el terminal “t” y durante la hora “h”.

Aplicando la ecuación anterior, se obtienen factores diferenciados por día de medición, servicio, sentido de tránsito y horas del día de medición. Cabe observar, que dicho factor se aplica en la totalidad de las encuestas realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. A modo de ejemplo, en el cuadro siguiente se presentan los factores obtenidos para el servicio 102. En el Anexo N°5-4 se presentan los factores horarios de los distintos servicios en operaciones.

CUADRO N° 5-21: FACTORES DE EXPANSIÓN HORARIOS PARA EL SERVICIO 102 – SENTIDO IDA

Servicio	Hora	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
		Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor
102	7	8	3	2.500	6	2	3.000	0	0	-
102	8	5	2	3.000	7	2	3.500	6	2	3.000
102	9	6	2	2.000	5	2	2.500	7	2	3.500
102	10	4	2	3.000	7	2	3.500	5	2	2.500
102	11	6	2	2.500	7	2	3.500	5	2	2.500
102	12	5	2	2.000	5	2	2.500	6	2	3.000
102	13	6	3	3.000	4	2	2.000	5	2	2.500
102	14	6	2	3.500	8	2	4.000	6	2	3.000
102	15	7	2	3.500	8	2	4.000	7	2	3.500
102	16	7	2	3.500	7	2	3.500	6	3	2.000
102	17	7	2	2.000	9	2	4.500	6	2	3.000
102	18	6	3	2.333	7	2	3.500	6	2	3.000
102	19	7	3	2.333	9	2	4.500	7	3	2.333
102	20	7	3	1.000	10	2	5.000	7	3	2.333
102	21	2	2	2.667	5	2	2.500	2	2	1.000

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 5-22: FACTORES DE EXPANSIÓN HORARIOS PARA EL SERVICIO 102 – SENTIDO REGRESO

Servicio	Hora	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
		Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor
102	6	0	0	-	2	2	1.000	0	0	-
102	7	5	2	2.500	6	2	3.000	1	1	1.000
102	8	9	3	3.000	6	2	3.000	4	2	2.000
102	9	7	3	2.333	7	4	1.750	7	3	2.333
102	10	9	3	3.000	5	2	2.500	9	2	4.500
102	11	9	4	2.250	8	4	2.000	8	2	4.000
102	12	7	3	2.333	11	4	2.750	8	3	2.667
102	13	7	2	3.500	7	3	2.333	8	2	4.000
102	14	9	4	2.250	7	3	2.333	8	4	2.000
102	15	8	4	2.000	8	2	4.000	7	3	2.333
102	16	10	6	1.667	9	3	3.000	7	3	2.333
102	17	8	3	2.667	9	2	4.500	8	4	2.000
102	18	6	3	2.000	8	3	2.667	8	3	2.667
102	19	9	4	2.250	9	2	4.500	7	2	3.500
102	20	6	3	2.000	6	2	3.000	7	3	2.333
102	21	2	2	1.000	2	2	1.000	1	1	1.000

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

Capítulo 6: Antecedentes Generados al Interior de los Buses

6.1 Base de Datos de Cuento de Pasajeros

Los resultados de las mediciones al interior de los buses se presentan en los Anexos N° 6-1, 6-2 y 6-3, respectivamente para las mediciones en día laboral, sábado y domingo. Dichos Anexos contienen los siguientes campos de información.

Cuadro N° 6-1: Contenido de Base de Datos de Mediciones al Interior de los Buses

Nombre	Contenido
Fecha	Fecha de la medición
Día	Día de medición (laboral, sábado o domingo)
Tipo de Servicio	Todos corresponden a servicios urbanos
Servicio	Identificación del Servicio
Sentido	Sentido del viaje (Ida o Regreso)
Primer Pasajero	Identifica al primer pasajero del bus muestreado
Bus N°	Corresponde a un correlativo de los buses muestreados
Ficha de Bus	Ficha del bus que forma parte de la muestra
Patente	Patente del bus
Hora Salida	Hora de salida del bus desde el terminal de origen. Formato HH:MM.
Hora Llegada	Hora de llegada del bus al terminal de origen. Formato HH:MM.
Hora Subida	Hora de Subida del Pasajero al Bus. Formato HH:MM.
Pasajero	Tipo de pasajero que sube al bus.
Tarifa Cancelada	Tarifa cancelada por el pasajero
Factor Expansión	Factor de Expansión de la Muestra
Recaudación	Recaudación expandida

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente en el Anexo N°6-4, la información se presenta según la estructura de base de datos Access solicitada por la Subsecretaría de Transporte.

En efecto, la información recolectada en las mediciones estuvo sujeta a un conjunto de chequeos tanto de rango como de consistencia, de modo de asegurar el más alto grado de confiabilidad en los datos.

Posterior al proceso de validación, se confeccionó una Base de Datos compuesta por **Tablas de Datos** que contienen la información recolectada en terreno, **Tablas Descriptivas** con la codificación utilizada y un conjunto de **Relaciones entre las Tablas** que aseguran su integridad. Esta Base de Datos se construyó en Access 2003, asegurando su compatibilidad con la plataforma usada actualmente por SECTRA y SUBTRANS. La base de Datos consta de 10 tablas relacionadas entre sí.

El contenido de dichas tablas y la relación entre ellas se muestran en los cuadros y figura siguiente.

Tabla: CUARTOS_HORAS

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
CuartoID	Numérico	Correlativo identificador de todos los cuartos en un día de 24 horas (1,2, ... hasta 4*24=96)
DescripcionCuarto	Texto	Describir cuarto como sigue: 1 = 00:00 - 00:14; 2 = 00 : 15 - 00 : 29; etc.

Tabla: DIA

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
DiaID	Numérico	Identificador del día de medición (1,2,....,7)
NombreDia	Texto	Nombre del día de medición (lunes, martes,....domingo)
TipoDia	Texto	Agrupación específica otorgada por el modelador (laboral, fin de semana, etc.)

Tabla: FACTORES_EXPANSION

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
PatenteID	Texto	Identificador de la placa patente del bus
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
FechaID	Fecha/Hora	Identificador de la Fecha de la Medición
SentidoID	Numérico	Identificador del sentido del servicio o línea de bus
CorrelSalidaBusID	Numérico	Identificador del número correlativo de la salida del terminal del servicio o línea de bus de un bus específico
Frecuencia	Numérico	Frecuencia del servicio catastrado durante las mediciones
Muestra	Numérico	Número de la muestra
Factor	Numérico	Factor de Expansión del servicio y sentido

Tabla: SENTIDO

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
ID Sentido	Texto	ida o retorno
identificador	Numérico	para ida= 1; para retorno = 2

Tabla: FLOTA_BUS

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
PatenteID	Texto	Identificador de la placa patente del bus
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
NombreEmpresa	Texto	Nombre de la empresa prestadora de servicio de transporte público
NumObserLaboral	Numérico	Número de observaciones realizadas en día laboral al bus de patente específica perteneciente a un servicio en particular
NumObserSabado	Numérico	Número de observaciones realizadas en día sábado al bus de patente específica perteneciente a un servicio en particular
NumObserDomingo	Numérico	Número de observaciones realizadas en día domingo al bus de patente específica perteneciente a un servicio en particular
Asientos	Numérico	Número de asientos del bus de patente específica perteneciente a un servicio en particular

Tabla: SALIDA_BUSES

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
PatenteID	Texto	Identificador de la placa patente del bus
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
FechaID	Fecha/Hora	Identificador de la Fecha de la Medición
SentidoID	Numérico	Identificador del sentido del servicio o línea de bus
CorrelSalidaBusID	Numérico	Identificador del número correlativo de la salida del terminal del servicio o línea de bus de un bus específico
Dia	Numérico	Día de la realización de la medición de demanda de pasajeros en servicios de buses (debe ser correlativo=1,2,3,...,7; días de la semana)
LocalTermPrincipal	Texto	Localización del terminal principal del servicio de buses
HoraSalida	Fecha/Hora	Hora de salida del bus desde el terminal donde se comienza a medir en un sentido específico del servicio
HoraLlegada	Fecha/Hora	Hora de llegada del bus al terminal (formal o informal) que delimita el cambio de sentido del servicio (es decir pasa de Ida a Retorno)
TiempoCiclo	Fecha/Hora	Tiempo de ciclo (duración en minutos del recorrido completo: ida + retorno) medido en el terminal por el supervisor
TiempoSentido	Fecha/Hora	Tiempo de viaje del servicio de bus en un sentido específico (duración en minutos del recorrido: ida o retorno)
BusMuestreado	Sí/No	Variable booleana que permite conocer si un determinado bus (PatenteID) fue seleccionado para ser medido de acuerdo a la metodología propuesta
CuartoSalida	Numérico	Correlativo identificador del cuarto de salida del bus durante el día de 24 horas (1,2, ... hasta 4*24=96)

Tabla: TIPO_PASAJERO

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
TipoPasajeroID	Numérico	Correlativo [1-5] identificador del tipo de pasajero
DescripcionTipoPas	Texto	Descripción del tipo de pasajero [1-5] [A-N-EB-EM-ES]
Explicacion	Texto	Explicaciones y aclaraciones para clasificar de manera correcta al tipo de pasajero

Tabla: TERMINAL

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
Terminal Ida	Texto	Identificación y Nombre del terminal de Ida (formal o informal) es el terminal inicial o principal, definido por el modelador para identificar la ida y retorno de un servicio
TerminalRet	Texto	Identificación y Nombre del terminal de Retorno (formal o informal) es el terminal final secundario o intermedio de un servicio, definido por el modelador para identificar el cambio de sentido (ida a retorno) de un servicio
ComunaIda	Texto	Identificación de la Comuna del terminal de Ida
ComunaRet	Texto	Identificación de la Comuna del terminal de Retorno

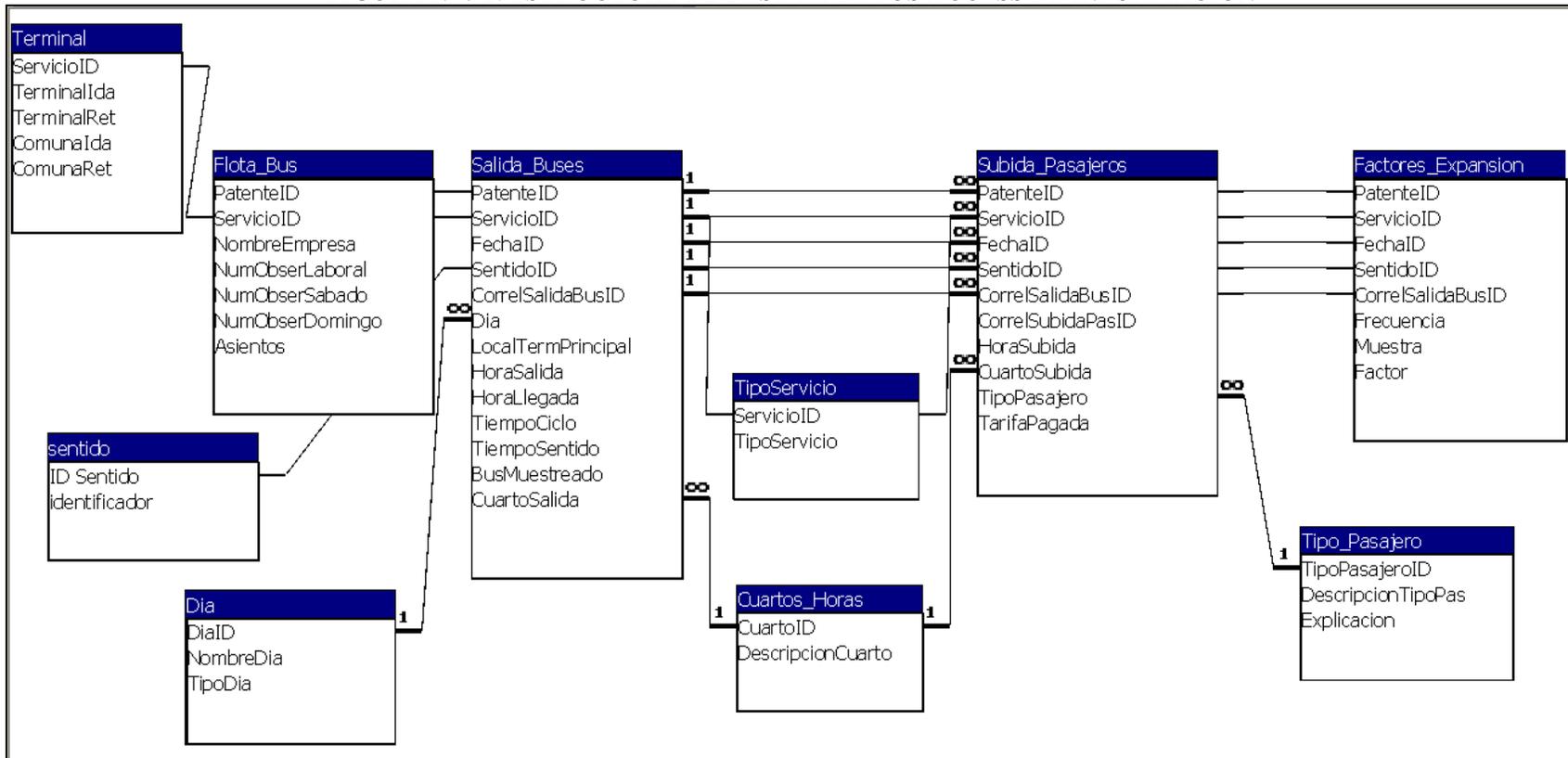
Tabla: SUBIDA_PASAJEROS

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
PatenteID	Texto	Identificador de la placa patente del bus
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
FechaID	Fecha/Hora	Identificador de la Fecha de la Medición
SentidoID	Numérico	Identificador del sentido del servicio o línea de bus
CorrelSalidaBusID	Numérico	Identificador del número correlativo de la salida del terminal del servicio o línea de bus de un bus específico
CorrelSubidaPasID	Numérico	Identificador del número correlativo de la subida de pasajeros para un servicio o línea de bus y sentido específico (empezando en 1 desde el terminal inicial)
HoraSubida	Fecha/Hora	Hora de subida de pasajero
CuartoSubida	Numérico	Correlativo identificador del cuarto en que sube el pasajero durante el día de 24 horas (1,2, ... hasta 4*24=96)
TipoPasajero	Numérico	Caracterización del pasajero que sube al bus (A-N-EB-EM-ES), debe ser un número correlativo [1...5]
TarifaPagada	Numérico	Monto en pesos de la tarifa pagada por el pasajero que aborda el bus. Debe ser el monto específico pagado, incluyendo 0 pesos (no pagó) o si es una fracción de la tarifa oficial
Dia	Numérico	Día de la realización de la medición de demanda de pasajeros en servicios de buses (debe ser correlativo=1,2,3,...,7; días de la semana)
LocalTermPrincipal	Texto	Localización del terminal principal del servicio de buses
HoraSalida	Fecha/Hora	Hora de salida del bus desde el terminal donde se comienza a medir en un sentido específico del servicio
HoraLlegada	Fecha/Hora	Hora de llegada del bus al terminal (formal o informal) que delimita el cambio de sentido del servicio (es decir pasa de Ida a Retorno)
TiempoCiclo	Fecha/Hora	Tiempo de ciclo (duración en minutos del recorrido completo: ida + retorno) medido en el terminal por el supervisor
TiempoSentido	Fecha/Hora	Tiempo de viaje del servicio de bus en un sentido específico (duración en minutos del recorrido: ida o retorno)
BusMuestreado	Sí/No	Variable booleana que permite conocer si un determinado bus (PatenteID) fue seleccionado para ser medido de acuerdo a la metodología propuesta
CuartoSalida	Numérico	Identificador del cuarto salida del bus en un día de 24 horas

Tabla: TIPOSERVICIO

Nombre del Campo	Tipo de Datos	Descripción
ServicioID	Texto	Identificador del número de servicio o línea de bus
TipoServicio	Texto	Urbano / Rural

FIGURA N° 6-1: ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS ACCESS DE INFORMACIÓN



6.2 Total de Viajes Expandidos

De la información contenida en la Base de Datos, es posible determinar el volumen total de pasajeros que acceden a cada servicio en operaciones. En efecto, amplificando las subidas horarias de pasajeros por servicios, por los factores de expansión anteriormente determinados, es posible estimar el volumen total de pasajeros que se mueven en los servicios analizados. En el cuadro siguiente se presentan dichos resultados por servicio.

CUADRO N° 6-2: PASAJEROS POR SERVICIO Y DÍA DE MEDICIÓN (PASAJEROS/DÍA)

Servicio	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total
101	645	140	785	308	109	417	153	38	191
102	4,742	5,695	10,437	4,833	4,573	9,405	2,348	3,185	5,533
101-102	1,163	0	1,163	630	0	630	344	0	344
102A	237	0	237	45	0	45	26	0	26
102B	385	0	385	-	-	-	-	-	-
201	45	13	58	40	13	53	-	-	-
202	2,220	1,948	4,168	993	1,068	2,061	506	543	1,048
203	166	154	320	67	34	101	-	-	-
301	2,323	2,148	4,471	1,350	1,551	2,900	1,035	888	1,923
302	1,788	1,429	3,217	1,134	674	1,807	-	-	-
303	206	217	423	25	32	57	-	-	-
304	584	686	1,270	129	109	238	-	-	-
401	4,980	4,738	9,717	2,159	1,865	4,024	1,158	1,054	2,212
402	4,913	4,619	9,532	2,524	2,440	4,964	880	900	1,780
403	1,660	1,447	3,107	328	307	634	70	72	142
501	1,473	2,369	3,842	905	668	1,572	399	307	705
502	2,485	2,158	4,642	1,286	771	2,057	608	524	1,131
503	1,743	1,984	3,727	631	530	1,161	349	342	691
601	1,278	1,119	2,397	819	693	1,512	506	411	917
602	3,714	2,493	6,207	2,889	1,703	4,592	2,275	1,788	4,062
603	2,523	2,492	5,014	1,951	1,662	3,613	1,099	1,366	2,465
602A	0	184	184	0	98	98	0	70	70
602B	57	0	57	110	0	110	28	0	28
603A	0	20	20	0	15	15	0	6	6
Total	39,326	36,052	75,378	23,152	18,911	42,063	11,781	11,491	23,272

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

En los 19 servicios urbanos troncales y los 5 servicios de inyección analizados, se estimó una demanda en día laboral de 75.378 pasajeros/día, en sábado la cifra se reduce a 42.063 pasajeros/día, mientras que en domingo los viajes diarios se estiman en 23.272 pasajeros. Cabe recordar que la operación del servicio de inyección 102B de la empresa José Rivas Orellana se limita sólo a días laborales, ya que en fines de semana no se observó su operación. Mientras que los servicios 201 y 203 de la empresa Asociación Gremial Isabel Riquelme, y los servicios 302, 303 y 304 de la empresa Asociación Gremial Cachapoal, no presentaron operaciones en día domingo.

En los gráficos siguientes se esquematiza la información presentada en el cuadro anterior. Mientras que en los cuadros de las páginas subsiguientes, se muestra el detalle de las estimaciones de pasajeros por día de la semana, servicio o línea y hora de subida al buses.

GRÁFICO N° 6-1: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA LABORAL (PAS/DÍA)

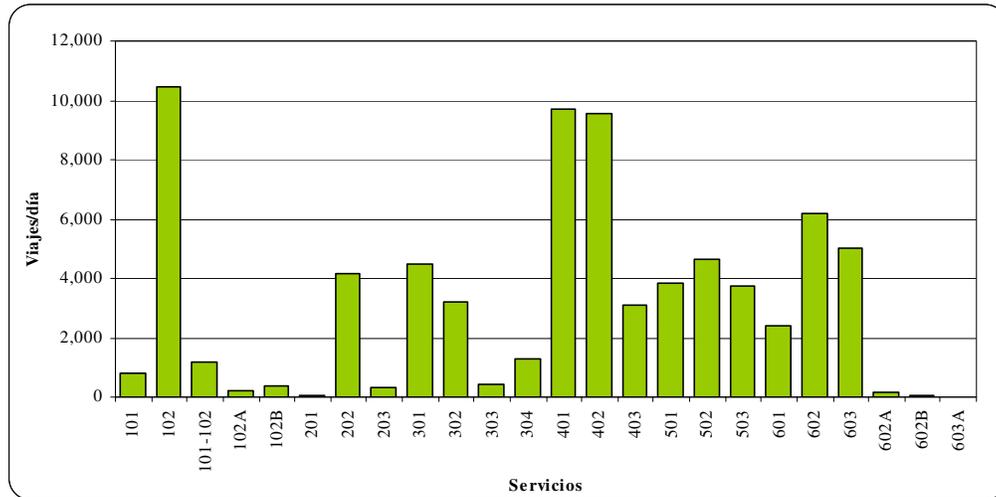


GRÁFICO N° 6-2: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA SÁBADO (PAS/DÍA)

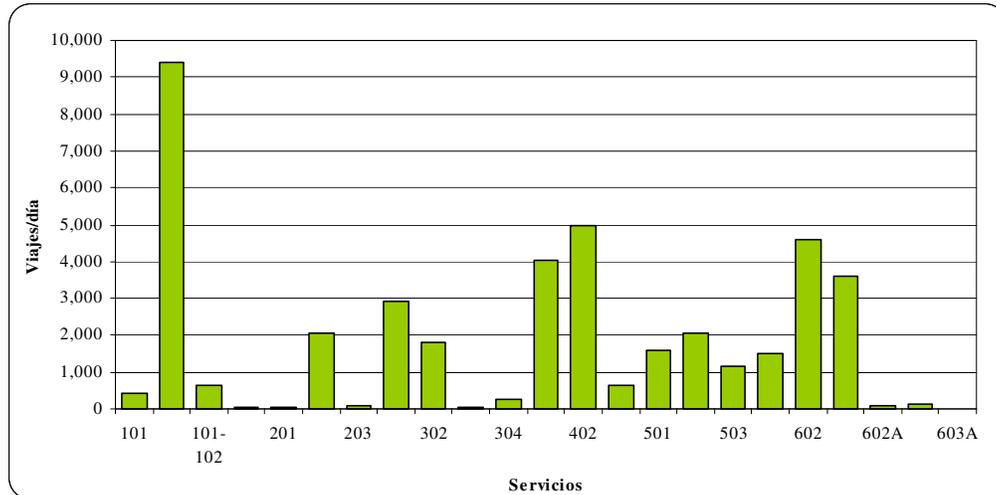
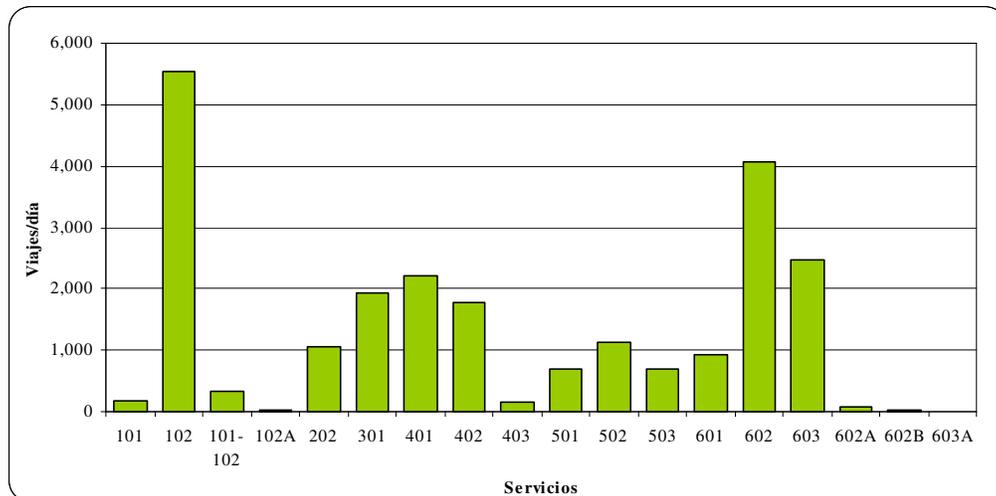


GRÁFICO N° 6-3: TOTAL DE VIAJES POR SERVICIOS EN DÍA DOMINGO (PAS/DÍA)



CUADRO N° 6-3: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA LABORAL – SENTIDO IDA (PAS/HORA)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
101		28	86	80	48	48	28	55	52	10	73	47	55	36				645
102		507	332	116	143	186	214	457	253	359	395	455	290	460	366	174	36	4,742
101-102			17	69	131	85	109	161	119	107	57	92	141	38	39			1,163
102A	9	222	6															237
102B	38	309	38															385
201		9	16		14		4				2							45
202		54	131	63	130	119	163	305	89	180	150	254	266	250	65	2		2,220
203		68		25	10	16	4	8	16	6	6	1	6					166
301	6	328	216	80	137	136	130	128	73	153	147	149	194	191	220	36		2,323
302		156	130	109	97	82	162	73	184	146	85	207	167	130	61			1,788
303		36	45	9	11	20	8	18	7	10	16	11	9	6				206
304		53	60	26	80	40	47	25	27	80	25	40	50	33				584
401	48	453	356	397	283	376	344	599	251	445	263	425	474	209	52	6		4,980
402	15	284	435	339	247	248	298	527	474	289	379	469	424	349	138			4,913
403		309	209	142	110	111	114	150	65	102	125	143	71	9				1,660
501	5	198	158	70	113	163	110	126	87	106	109	104	60	66				1,473
502	9	238	157	86	100	154	245	203	112	143	238	229	213	193	133	33		2,485
503		158	102	50	69	87	172	236	99	163	163	135	163	95	52			1,743
601		68	57	61	85	85	90	241	87	159	73	78	72	110	14			1,278
602	30	277	308	277	160	246	234	249	241	220	429	320	245	240	191	47		3,714
603		184	229	45	40	112	158	220	150	165	232	308	248	256	138	38		2,523
602B	44	13																57
Total	204	3,951	3,086	2,042	2,005	2,312	2,634	3,779	2,383	2,841	2,963	3,467	3,146	2,670	1,470	337	36	39,326

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 6-4: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA LABORAL – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
101		13	18	10	20	26	3	8	10		18	9	1	3	1			140
102		290	415	323	481	189	350	460	272	460	490	506	490	478	337	148	8	5,695
201			10			1	1				1							13
202		228	186	145	177	128	102	162	114	121	187	124	154	120				1,948
203		34	15	7	8	9	5		12	34		10	20					154
301	12	149	204	124	195	48	155	168	98	144	142	118	256	200	116	21		2,148
302		74	93	98	125	48	73	155	109	80	70	135	185	129	57			1,429
303			39	2	10	10	26	31	13	5	15	22	24	20				217
304			21	10	34	60	58	74	34	74	50	122	93	57				686
401		282	326	259	250	308	420	628	246	391	390	451	358	303	123	4		4,738
402	7	155	491	267	201	402	279	447	384	413	348	368	566	189	91	12		4,619
403		81	88	28	80	93	115	228	141	118	167	93	65	121	29	1		1,447
501		259	267	135	87	190	175	263	170	176	161	132	118	206	33			2,369
502	4	116	260	169	85	120	110	195	130	171	138	208	170	213	70			2,158
503		152	134	94	118	65	108	238	168	120	86	226	243	223	12			1,984
601		65	22	65	26	82	72	114	94	131	120	68	93	154	14			1,119
602		77	227	136	150	141	127	224	151	153	195	296	319	120	178			2,493
603	17	249	173	182	140	106	159	317	107	203	178	187	184	178	109	5		2,492
602A	60	122	3															184
603A	20																	20
Total	119	2,345	2,991	2,051	2,186	2,025	2,338	3,710	2,252	2,793	2,754	3,072	3,337	2,712	1,170	190	8	36,052

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 6-5: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA SÁBADO – SENTIDO IDA (PAS/HORA)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
101			33	28	53	44	42	25	47	36								308
102		78	221	187	196	172	311	221	280	316	422	467	341	492	582	340	210	4,833
101-102				8	40	54	68	106	80	147	60	67						630
102A	3	42																45
201			11	3	6	6	3			11								40
202		20	61	83	91	92	86	81	53	138	111	114	28	24	13			993
203			9	8	12	12	1	10			6	9						67
301		53	52	36	63	60	100	144	78	124	108	85	76	138	211	23		1,350
302		6	44	60	93	111	95	98	83	82	147	113	70	103	31			1,134
303				6	7		12											25
304				1	4	20	19		14	10	13	18	24	6				129
401		11	117	208	218	187	180	160	124	95	272	158	153	188	87	3		2,159
402			35	136	228	332	84	162	186	190	288	393	235	192	63	1		2,524
403		18	27	34	32	17	5	35	15	17	35		18	17	6	53		328
501			53	46	122	69	19	56	55	92	86	110	77	95	26			905
502			20	74	145	50	92	86	84	180	30	141	116	208	61			1,286
503			23	28	63	61	132	55	86	56	47	27	32	20	2			631
601		2	30	30	99	64	106	43	90	44	53	85	105	43	18	9		819
602		38	106	138	84	296	166	252	350	294	211	290	210	175	198	82		2,889
603		23	42	88	115	80	211	127	123	132	151	166	228	124	205	140		1,951
602B		110																110
Total	3	401	882	1,200	1,669	1,725	1,730	1,659	1,747	1,963	2,038	2,241	1,711	1,823	1,502	651	210	23,152

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 6-6: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA SÁBADO – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
101				16	8	18	14	15	20	9	9							109
102	28	182	207	176	290	413	337	426	239	318	408	371	389	348	251	157	34	4,573
201				5		4		2			2							13
202			50	50	58	88	150	102	96	160	63	65	103	83	3			1,068
203			1		2	2	8	7	2		3	1	8					34
301	5	53	93	128	80	123	130	125	153	116	140	125	123	118	30	11		1,551
302		18	34	58	67	123	22	30	40	60	40	78	28	44	34			674
303					7	13	3	9										32
304				1	4	4	15		1	20	14	12	21	15	2			109
401				38	90	212	236	125	169	294	176	140	105	155	99	28		1,865
402			6	131	173	170	345	216	248	242	161	207	149	245	125	26		2,440
403			17	24	6	43	39	54	24	31	20	14	35					307
501			29	44	50	68	60	23	37	38	42	84	76	56	62			668
502			28	36	76	62	90	150	50	21	87	31	65	36	40			771
503			26	38	54	72	74	40	30	54	64	41	20	18				530
601			21	15	40	91	56	49	68	58	47	87	89	48	26			693
602		6	44	51	175	137	182	165	151	161	130	156	79	81	182	7		1,703
603		33	166	158	84	115	102	68	156	84	57	126	56	200	217	42		1,662
602A		48	50															98
603A		15																15
Total	33	355	770	966	1,262	1,756	1,861	1,605	1,481	1,665	1,460	1,537	1,344	1,445	1,070	270	34	18,911

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 6-7: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA DOMINGO – SENTIDO IDA (PAS/HORA)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
101		1	23	26	7	5	43	11	37								153
102		63	72	96	103	119	224	114	329	297	189	213	338	126	31	36	2,348
101-102			4	35	64	42	46	44	67	39	3						344
102A	4	22															26
202		2	21	35	49	75	36	45	48	81	30	39	45				506
301	3	19	65	93	90	128	68	42	52	112	65	80	123	90	7		1,035
401		23	36	112	157	75	102	101	175	158	54	129	24	14			1,158
402		3	29	99	104	79	155	70	83	46	75	100	26	5	9		880
403			6	12	12	6	4	1		17	8			5			70
501			49	9	73	68	30	32	29	65	10	34	1				399
502		4	26	23	122	47	52	101	29	36	62	85	22				608
503			18	34	63	20	23	12	20	44	23	59	36				349
601		18	32	48	40	24	70	76	48	17	46	42	29	18			506
602		21	165	249	137	151	116	136	190	278	268	269	151	118	28		2,275
603		26	34	119	63	132	100	65	78	77	45	98	74	146	45		1,099
602B		28															28
Total	7	230	577	989	1,081	970	1,067	847	1,184	1,266	875	1,147	868	522	119	36	11,781

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

CUADRO N° 6-8: VIAJES POR HORA DE SUBIDA – DÍA DOMINGO – SENTIDO REGRESO (PAS/HORA)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
101			4	5	7	6	1	2	10	3						38
102	12	97	134	248	257	252	304	236	250	215	211	256	334	214	165	3,185
202		2	18	37	58	84	94	30	36	21	42	30	57	34		543
301		32	58	71	115	63	70	37	82	88	73	68	53	77	5	888
401	3		28	114	132	128	75	87	144	91	105	60	78	9		1,054
402	3		40	47	68	189	53	115	69	63	108	25	80	41		900
403				6	1	10		11	6			9	22	7		72
501		2	11	39	12	46	28	59	41	12	35	15	9			307
502		4	29	43	22	58	83	39	108	24	46	22	46			524
503		4		32	49	56		35	14	23	33	54	16	28		342
601		6	14	47	55	28	66	51	35	29	35	9	25	14		411
602		2	99	106	161	183	195	186	161	186	80	112	172	117	30	1,788
603		70	90	258	67	110	133	85	93	78	80	156	125	13	10	1,366
602A		70														70
603A	6															6
Total	24	289	524	1,051	1,003	1,212	1,101	972	1,047	831	847	814	1,017	552	210	11,491

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

6.3 Viajes Según Tipología de Pasajeros

La medición de subida de pasajeros a los buses, distinguió entre 6 categorías distintas de pasajeros, por lo que es posible en función de ellas distribuir el total de viajes estimados. En efecto, se distinguió a los pasajeros adultos y adultos mayores, como también a los pasajeros escolares y niños sin uniformes, desagregando además a los escolares según nivel de educación (básica, media y superior).

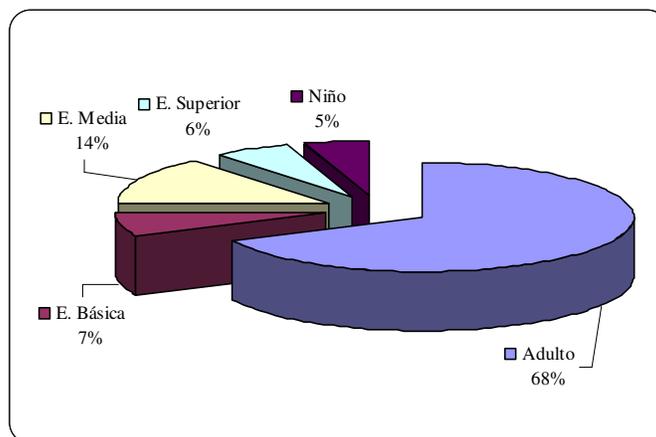
Los resultados de las desagregaciones por tipo de pasajeros, se muestran en los cuadros y gráficos siguientes. En ellos se aprecia la fuerte participación de los pasajeros adultos (incluye a los adultos mayores) sobre el total de los viajes en servicios urbanos, representando éstos el 68% del total de las mediciones de día laboral, 89% en día sábado y el 90% en día domingo. Los estudiantes en sus 3 categorías tienen una presencia del 27%, 2% y 0% en día laboral, sábado y domingo, respectivamente. Por último los niños sin uniforme, en día laboral explican el 5% de los viajes, mientras que en fines de semana representan entre el 10% de los pasajeros en ambos días.

CUADRO N° 6-9: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL (PAS/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
101	525	57	28	54	90	30	785
102	6,420	670	519	642	1,296	891	10,437
101-102	741	119	46	23	168	67	1,163
102A	106	6	3	33	75	16	237
102B	227	6	6	39	98	9	385
201	39	8	1	3	4	3	58
202	2,570	363	284	366	487	98	4,168
203	192	15	23	20	60	10	320
301	3,127	271	225	207	406	235	4,471
302	2,202	237	189	163	272	154	3,217
303	257	18	17	30	69	32	423
304	819	101	100	68	126	58	1,270
401	6,255	940	443	585	1,017	477	9,717
402	5,417	715	274	532	893	1,700	9,532
403	1,883	207	120	216	591	91	3,107
501	1,881	197	244	415	1,020	86	3,842
502	2,442	293	264	447	1,104	93	4,642
503	1,982	269	172	507	745	53	3,727
601	1,491	159	126	212	348	61	2,397
602	4,064	407	457	472	706	102	6,207
603	2,902	325	314	428	983	61	5,014
602A	157	8	4	3	13	0	184
602B	56	1	0	0	0	0	57
603A	18	2	0	0	0	0	20
Total	45,772	5,390	3,857	5,464	10,569	4,326	75,378
%	61%	7%	5%	7%	14%	6%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-4: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL

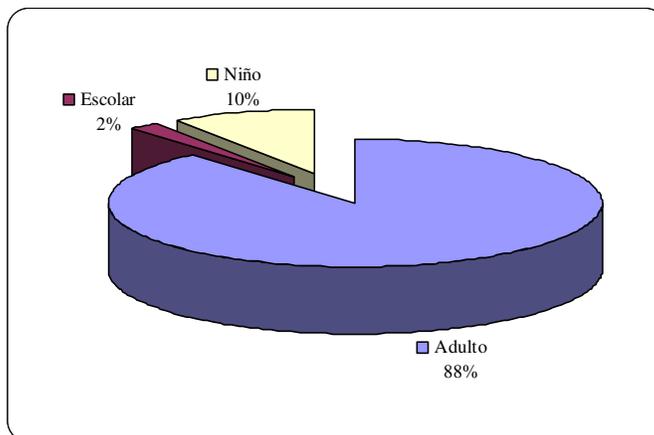


CUADRO N° 6-10: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO (PAS/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
101	352	22	39	2	0	2	417
102	7,811	446	968	60	20	99	9,405
101-102	532	22	70	0	0	6	630
102A	44	1	0	0	0	0	45
201	46	7	0	0	0	0	53
202	1,643	141	183	53	14	27	2,060
203	86	7	7	1	0	0	101
301	2,451	177	249	0	0	23	2,900
302	1,526	154	125	0	0	3	1,807
303	44	7	6	0	0	0	57
304	194	22	22	0	0	0	238
401	3,373	292	317	15	4	23	4,024
402	4,109	371	316	0	18	150	4,964
403	526	56	41	0	3	9	634
501	1,217	103	206	6	41	0	1,572
502	1,613	130	266	6	41	2	2,057
503	915	98	128	4	16	0	1,161
601	1,232	102	160	5	11	4	1,512
602	3,763	254	544	18	5	9	4,592
603	2,940	216	349	11	95	4	3,613
602A	89	4	5	0	0	0	98
602B	106	4	0	0	0	0	110
603A	15	0	0	0	0	0	15
Total	34,626	2,634	3,999	180	265	358	42,063
%	82%	6%	10%	0%	1%	1%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-5: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO

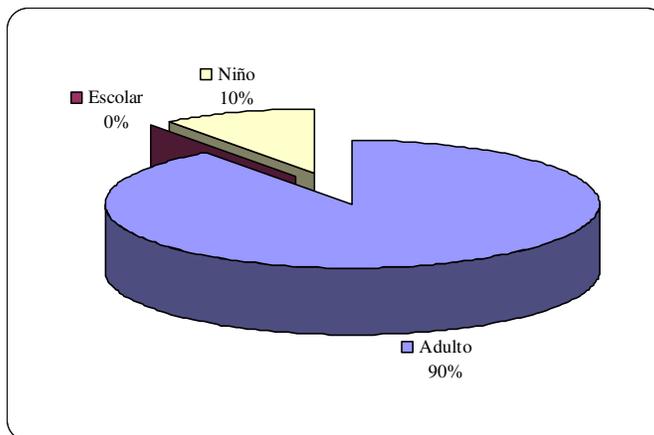


CUADRO N° 6-11: VIAJES DIARIOS SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO (PAS/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
101	157	23	11	0	0	0	191
102	4,847	243	443	0	0	0	5,533
101-102	298	20	26	0	0	0	344
102A	25	1	0	0	0	0	26
202	880	56	113	0	0	0	1,048
301	1,606	133	184	0	0	0	1,923
401	1,864	170	178	0	0	0	2,212
402	1,489	158	133	0	0	0	1,780
403	127	12	4	0	0	0	142
501	555	51	100	0	0	0	705
502	843	67	222	0	0	0	1,131
503	523	61	107	0	0	0	691
601	774	51	93	0	0	0	917
602	3,313	268	482	0	0	0	4,062
603	2,078	186	201	0	0	0	2,465
602A	70	0	0	0	0	0	70
602B	26	0	2	0	0	0	28
603A	6	0	0	0	0	0	6
Total	19,479	1,497	2,296	0	0	0	23,272
%	84%	6%	10%	0%	0%	0%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-6: DISTRIBUCIÓN DE VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO



6.4 Tarifas por Servicios y Tipos de Pasajeros

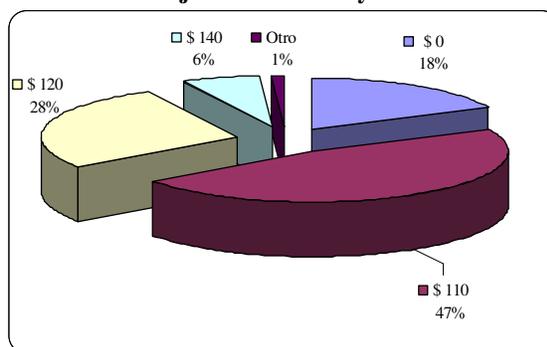
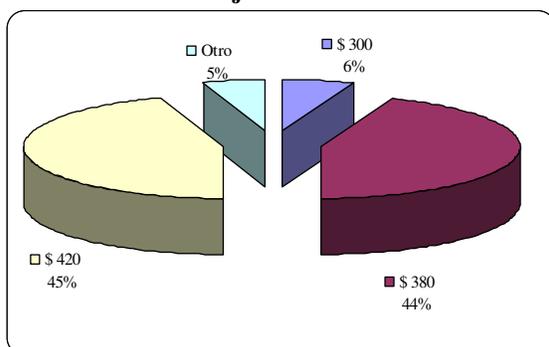
Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que accede a los vehículos muestreados. En los cuadros siguientes se muestra la distribución de tarifas registradas según tipo de pasajeros.

CUADRO N° 6-12: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA LABORAL

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros							Distribución	
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	69	3	3,843	468	7	0	4,389	0%	18%
100	0	0	0	2	0	2	4	0%	0%
110	5	0	0	2,858	5,933	2,608	11,404	0%	47%
120	0	0	2	1,696	3,763	1,237	6,698	0%	28%
140	11	0	7	424	853	235	1,529	0%	6%
180	0	3	0	0	2	239	244	0%	1%
300	10	3,003	0	0	0	0	3,013	6%	0%
330	0	1,766	0	0	0	0	1,766	3%	0%
340	3	581	0	3	0	0	587	1%	0%
350	0	9	0	0	0	0	9	0%	0%
380	22,614	18	0	3	0	0	22,635	44%	0%
400	136	0	0	0	0	0	136	0%	0%
420	22,926	7	5	11	11	5	22,964	45%	0%
Total	45,772	5,390	3,857	5,464	10,569	4,326	75,378	100%	100%
\$ Media	399	314	1	107	116	119	296		

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-7: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA LABORAL
 Pasajeros Adultos Pasajeros Escolares y Niños



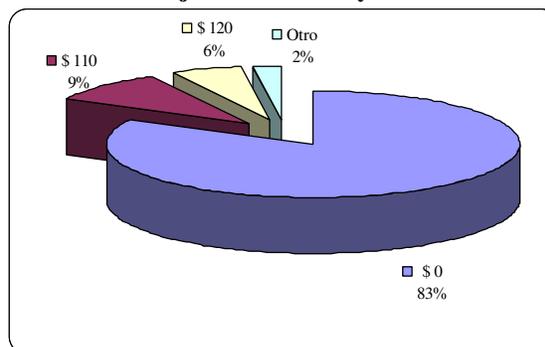
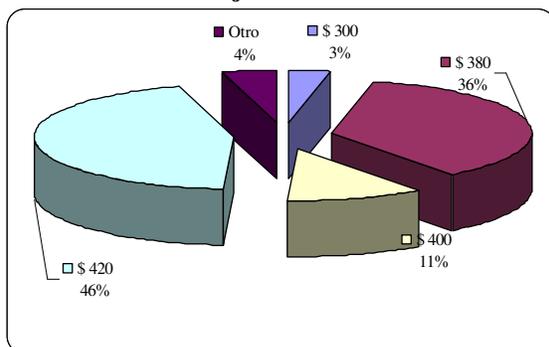
CUADRO N° 6-13: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA SÁBADO

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros							Distribución	
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	160	11	3,926	47	4	4	4,152	0%	83%
110	0	0	2	76	137	235	450	0%	9%
120	0	0	0	51	120	100	271	0%	6%
150	4	0	0	0	0	0	4	0%	0%
180	0	0	0	0	0	20	20	0%	0%
200	5	0	3	0	0	0	8	0%	0%

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros						Distribución		
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
250	3	0	0	0	0	0	3	0%	0%
260	12	0	0	0	0	0	12	0%	0%
300	18	1,186	5	0	0	0	1,209	3%	0%
320	4	3	0	0	0	0	7	0%	0%
330	10	1,078	2	0	0	0	1,090	3%	0%
340	0	14	0	0	0	0	14	0%	0%
350	0	320	0	0	0	0	320	1%	0%
380	13,565	22	28	0	4	0	13,618	36%	1%
400	4,191	2	17	0	0	0	4,209	11%	0%
420	16,655	0	17	7	0	0	16,678	45%	0%
Total	34,626	2,634	3,999	180	265	358	42,063	100%	100%
\$ Media	400	318	7	96	116	115	352		

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-8: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA SÁBADO
 Pasajeros Adultos Pasajeros Escolares y Niños

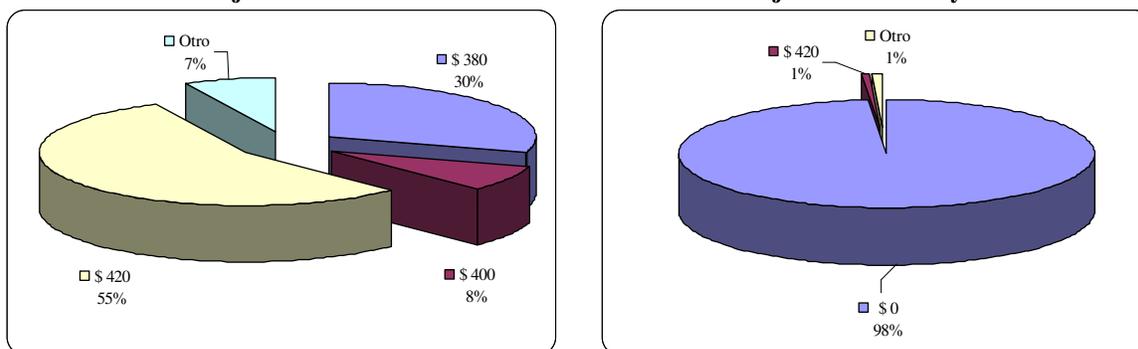


CUADRO N° 6-14: VIAJES POR TIPO DE PASAJEROS Y TARIFA CANCELADA – DÍA DOMINGO

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros						Distribución		
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	23	2	2,264	0	0	0	2,289	0%	99%
200	0	0	5	0	0	0	5	0%	0%
300	22	568	0	0	0	0	590	3%	0%
330	0	787	0	0	0	0	787	4%	0%
350	7	131	0	0	0	0	138	1%	0%
380	6,258	3	10	0	0	0	6,271	30%	0%
400	1,602	3	2	0	0	0	1,606	8%	0%
420	11,568	5	15	0	0	0	11,588	55%	1%
Total	19,479	1,497	2,296	0	0	0	23,272	100%	100%
\$ Media	405	321	5	0	0	0	360		

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

GRÁFICO N° 6-9: VIAJES SEGÚN TARIFA CANCELADA – SERVICIOS EN DÍA DOMINGO
Pasajeros Adultos **Pasajeros Escolares y Niños**



En los pasajeros “Adulto” y “Adulto Mayor”, se aprecia una fuerte concentración en las tarifas de \$380 y \$420, que corresponde a las tarifas oficiales de los servicios urbanos de la ciudad; es así como en día laboral, el 89% de los pasajeros cancelaron las tarifas antes indicadas. Obteniéndose valores medios de tarifa adulta de \$399 en día sábado, y de \$400 y \$405, respectivamente para día sábado y domingo.

Los valores de pasajes cancelados por los estudiantes se concentran entre los \$110 y \$120, además de la gratuidad en los estudiantes de enseñanza básica. No se observan grandes diferencias según tipo, es así como los escolares de educación media y superior, respectivamente presentan cifras medias de \$116 y \$119 en día laboral. Para el caso de los niños y escolares de básica, un alto porcentaje de estos no cancela pasajes, por lo que son razonables las cifras medias por pasajero inferiores a los \$107 obtenidos en día laboral.

6.5 Recaudaciones por Servicios y Tipos de Pasajeros

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por períodos según tipo, fue posible estimar los ingresos diarios para cada uno de los servicios, tales resultados se muestran a continuación. Tal como se muestra en los cuadros siguientes, se obtuvo una recaudación total en día laboral de \$22.306.571.-, cifra que día sábado se reduce en un 34% estimándose una recaudación de \$14.796.107.-, mientras que en día domingo se reduce en un 62% respecto al día laboral hasta alcanzar una recaudación \$8.377.848.-.

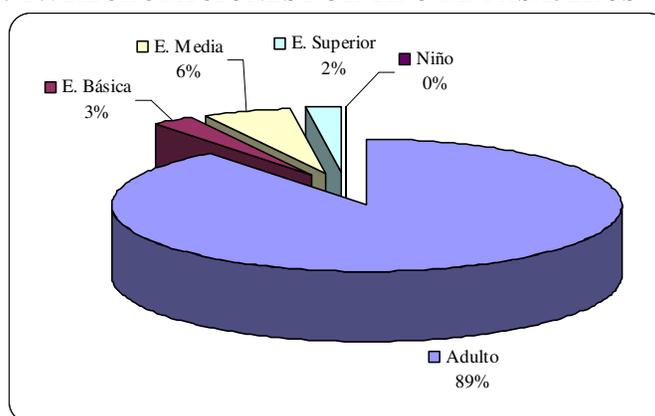
Respecto a la participación según tipos de pasajeros, se destaca que el 90% de los ingresos de día laboral son explicados por los pasajeros adultos (incluye a los adultos mayores), seguidos por los escolares con un 10%. En día sábado y domingo, la participación de los pasajeros adultos sobre el total de las recaudaciones es del 99% y 100% respectivamente, mientras que el complemento corresponde a las recaudaciones de la categoría Niños.

CUADRO N° 6-15: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA LABORAL (\$/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
101	219,380	18,755	180	5,920	10,820	3,600	258,655
102	2,692,305	220,990	0	61,480	155,540	106,910	3,237,225
101-102	311,220	39,105	0	1,320	20,160	8,040	379,845
102A	44,520	1,815	0	3,600	8,940	1,860	60,735
102B	95,340	1,980	0	4,440	11,760	1,080	114,600
201	14,440	2,400	0	330	440	330	17,940
202	976,600	108,800	0	40,168	53,552	10,762	1,189,882
203	72,960	4,500	0	2,200	6,600	1,100	87,360
301	1,308,110	92,403	2,940	29,247	59,067	38,590	1,530,357
302	924,035	80,495	0	21,840	38,103	25,452	1,089,925
303	107,660	6,100	140	4,200	9,660	5,320	133,080
304	341,490	34,260	0	9,520	17,570	8,570	411,410
401	2,368,154	281,210	0	57,875	111,819	52,473	2,871,530
402	2,056,161	214,645	0	51,467	98,230	187,022	2,607,525
403	714,907	62,100	0	21,615	65,047	9,955	873,623
501	714,717	59,150	0	40,957	112,163	9,405	936,392
502	927,833	87,750	0	46,420	121,422	10,267	1,193,692
503	748,760	80,750	0	54,380	81,895	5,830	971,615
601	626,010	52,580	0	25,420	41,700	7,340	753,050
602	1,705,970	134,310	0	56,590	84,690	12,290	1,993,850
603	1,216,110	107,305	0	44,780	117,960	7,360	1,493,515
602A	65,940	2,475	0	275	1,430	0	70,120
602B	23,520	330	0	0	0	0	23,850
603A	6,300	495	0	0	0	0	6,795
Total	18,282,441	1,694,703	3,260	584,044	1,228,567	513,555	22,306,571
%	82%	8%	0%	3%	6%	2%	

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones

GRÁFICO N° 6-10: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA LABORAL

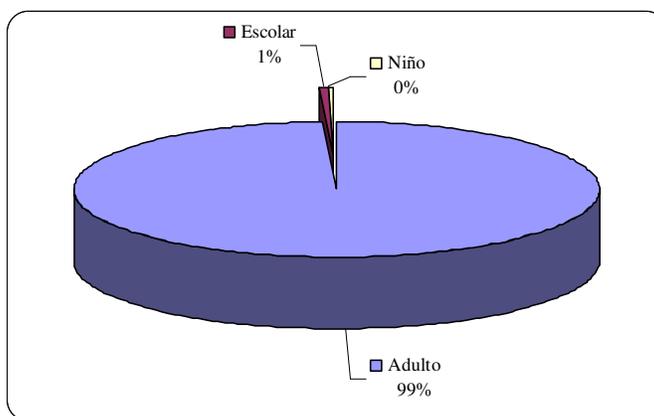


CUADRO N° 6-16: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO (\$/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
101	144,060	7,260	330	0	0	230	151,880
102	3,267,893	147,140	0	5,400	2,320	11,640	3,434,393
101-102	223,020	7,260	420	0	0	720	231,420
102A	18,480	330	0	0	0	0	18,810
201	17,480	2,100	0	0	0	0	19,580
202	622,947	42,350	0	5,793	1,503	2,988	675,582
203	32,300	900	0	110	0	0	33,310
301	973,812	61,792	5,600	0	0	3,702	1,044,905
302	607,800	53,660	1,000	0	0	450	662,910
303	17,600	2,440	0	0	0	0	20,040
304	76,200	7,240	0	0	0	0	83,440
401	1,275,647	89,170	7,175	825	1,330	2,475	1,376,622
402	1,561,420	111,300	1,330	0	1,980	16,060	1,692,090
403	198,540	16,800	1,470	0	330	990	218,130
501	460,560	30,750	950	550	4,455	0	497,265
502	607,480	38,250	1,360	660	4,510	165	652,425
503	345,580	29,250	950	440	1,760	0	377,980
601	517,190	33,495	5,040	600	1,260	420	558,005
602	1,575,690	83,820	1,470	1,680	540	1,080	1,664,280
603	1,209,530	70,070	0	1,320	10,860	420	1,292,200
602A	37,380	1,320	0	0	0	0	38,700
602B	44,520	1,320	0	0	0	0	45,840
603A	6,300	0	0	0	0	0	6,300
Total	13,841,428	838,017	27,095	17,378	30,848	41,340	14,796,107
%	94%	6%	0%	0%	0%	0%	

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones

GRÁFICO N° 6-11: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA SÁBADO

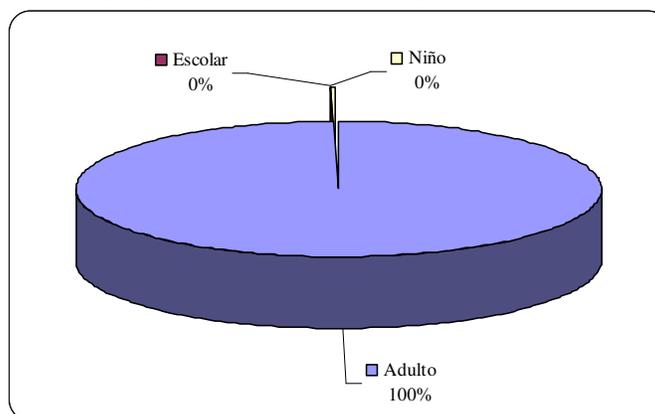


CUADRO N° 6-17: RECAUDACIONES SEGÚN TIPO DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO (\$/DÍA)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
101	65,940	7,590	0		0	0	73,530
102	2,033,073	80,190	0		0	0	2,113,263
101-102	124,320	6,600	420		0	0	131,340
102A	10,080	330	0		0	0	10,410
202	334,400	16,650	0		0	0	351,050
301	642,175	46,675	1,800		0	0	690,650
401	704,900	51,000	0		0	0	755,900
402	563,540	47,250	380		0	0	611,170
403	48,070	3,450	0		0	0	51,520
501	209,600	14,700	570		0	0	224,870
502	319,390	20,100	760		0	0	340,250
503	198,740	18,390	2,090		0	0	219,220
601	325,080	16,665	0		0	0	341,745
602	1,391,250	88,465	5,880		0	0	1,485,595
603	872,690	61,805	0		0	0	934,495
602A	29,400	0	0		0	0	29,400
602B	10,920	0	0		0	0	10,920
603A	2,520	0	0		0	0	2,520
Total	7,886,088	479,860	11,900	0	0	0	8,377,848
%	94%	6%	0%	0%	0%	0%	

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones

GRÁFICO N° 6-12: RECAUDACIONES POR TIPO DE PASAJEROS - DÍA DOMINGO



6.6 Tasa Media de Pasajeros por Vuelta

A continuación se presentan los resultados medios de pasajeros transportados por bus en cada uno de los servicios medidos. En promedio se obtuvo una cifra media por vuelta completa entorno a los 62 pas/bus en día laboral, 44 pas/bus en día sábado y 34 pas/bus en día domingo.

CUADRO N° 6-18: TASA DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR VUELTA

Servicio	Pasajeros por Día (Pas/Día)			Salidas Diarias (Bus/Día)			Tasa de Pasajeros por Vuelta (Pas/bus-vuelta)		
	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo
101	785	417	191	29	16	13	27	26	15
102	10,437	9,405	5,533	100	107	90	104	88	62
101-102	1,163	630	344	29	16	13	40	39	26
102A	237	45	26	5	3	2	47	15	13
102B	385	-	-	6	-	-	64	-	-
201	58	53	-	5	6	-	12	9	-
202	4,168	2,060	1,048	84	74	61	50	28	17
203	320	101	-	13	8	-	26	13	-
301	4,471	2,900	1,923	68	69	61	66	42	32
302	3,217	1,807	-	62	58	-	52	31	-
303	423	57	-	12	3	-	35	19	-
304	1,270	238	-	38	19	-	34	13	-
401	9,717	4,024	2,212	121	79	64	80	51	35
402	9,532	4,964	1,780	127	81	68	75	62	26
403	3,107	634	142	59	23	10	53	28	15
501	3,842	1,572	705	58	39	26	67	41	28
502	4,642	2,057	1,131	67	47	32	69	44	35
503	3,727	1,161	691	64	35	23	58	34	30
601	2,397	1,512	917	66	67	39	37	23	24
602	6,207	4,592	4,062	99	97	85	63	47	48
603	5,014	3,613	2,465	102	102	90	49	36	27
602A	184	98	70	8	5	7	23	20	10
602B	57	110	28	2	4	4	29	28	7
603A	20	15	6	3	1	1	7	15	6
Total	75,378	42,063	23,272	1,223	956	686	62	44	34

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

6.7 Tasa Media de Recaudaciones por Vuelta

Además de pasajeros transportados, se presenta a continuación las recaudaciones medias por bus, según servicio y día de medición. En promedio se obtuvo una cifra media por vuelta completa entorno a los 18.239 \$/bus en día laboral, 15.485 \$/bus en día sábado y 12.213 \$/bus en día domingo.

CUADRO N° 6-19: TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR VUELTA

Servicio	Recaudaciones (M\$/día)			Salidas Diarias (Bus/Día)			Tasa de Recaudación por Vuelta (\$/bus-vuelta)		
	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo
101	259	152	74	29	16	13	8,919	9,493	5,656
102	3,237	3,434	2,113	100	107	90	32,372	32,097	23,612
101-102	380	231	131	29	16	13	13,098	14,464	10,103
102A	61	19	10	5	3	2	12,147	6,270	5,205
102B	115	-		6	-	-	19,100	-	
201	18	20		5	6	-	3,588	3,263	
202	1,190	676	351	84	74	61	14,165	9,129	5,802
203	87	33		13	8	-	6,989	4,164	
301	1,530	1,045	691	68	69	61	22,672	15,254	11,416
302	1,090	663		62	58	-	17,722	11,429	
303	133	20		12	3	-	11,090	6,680	
304	411	83		38	19	-	10,971	4,392	
401	2,872	1,377	756	121	79	64	23,732	17,537	11,811
402	2,608	1,692	611	127	81	68	20,532	21,020	9,054
403	874	218	52	59	23	10	14,934	9,695	5,423
501	936	497	225	58	39	26	16,285	12,916	8,818
502	1,194	652	340	67	47	32	17,816	13,881	10,633
503	972	378	219	64	35	23	15,181	10,956	9,531
601	753	558	342	66	67	39	11,497	8,328	8,763
602	1,994	1,664	1,486	99	97	85	20,242	17,158	17,478
603	1,494	1,292	934	102	102	90	14,642	12,731	10,383
602A	70	39	29	8	5	7	8,765	7,740	4,200
602B	24	46	11	2	4	4	11,925	11,460	2,730
603A	7	6	3	3	1	1	2,265	6,300	2,520
Total	22,307	14,796	8,378	1,223	956	686	18,239	15,485	12,213

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.

Capítulo 7: Mediciones de Tiempos de Viaje con GPS

Las mediciones desarrolladas al interior de los vehículos, como también en los terminales, es posible generar información de frecuencias, tiempos de ciclo y demandas por tipo de pasajeros; lo anterior por sentido del viajes y para cada una de las horas de día laboral y de fin de semana involucradas en las mediciones.

Sin embargo, a partir de dichas mediciones no es posible determinar las particularidades de tiempos y velocidades de operación a lo largo del trazado, sino más bien, un valor medio del tiempo de viaje y velocidad de operación de terminal a terminal. Por lo anterior, se desarrollaron mediciones especiales con GPS, que permitan obtener las velocidades medias de operación de los servicios a lo largo del trazado, así por ejemplo, determinar los perfiles de tiempo y velocidad en tramos urbanos de Rancagua.

Las mediciones se realizaron a lo largo de la operación de los servicio en día laboral, contemplándose para cada servicio y sentido del viaje, 3 mediciones de tiempos de viaje.

Se realizó la recolección de la información a través de instrumentos **GPS**, que según la experiencia del consultor su uso conlleva una serie de ventajas, entre ellas la **precisión que logra en la medición del registro de la hora, respecto al posicionamiento espacial**. En efecto, dichos instrumentos pueden ser programados para que almacenen automáticamente el posicionamiento (en términos de coordenadas espaciales X, Y, Z), cada cierto intervalo de tiempo (por ejemplo cada 2 segundo como fue el que se aplicó en el Estudio). Dado que la cantidad de información que permite generar este instrumento es de gran escala, esta información debe ser procesada posteriormente, para obtener de los registros almacenados aquellos que son de interés.

En definitiva se levantaron 116 registros de pasadas por sentido, obteniéndose en todos los servicios, sentidos y períodos, al menos 3 mediciones de GPS. En el Anexo 7.1 se presenta la información generada, mientras que en el cuadro siguiente se muestra un resumen de las distancias, tiempos y velocidades obtenidas por servicios en estas mediciones.

CUADRO N° 7-1: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE GPS

Servicio	Período	Sentido Ida			Sentido Regreso			Ambos Sentidos		
		Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)
101	PMA	25.7	1.29	19.9				25.7	1.29	19.9
101	FPU	26.3	1.40	18.8				26.3	1.40	18.8
101	PTA	26.0	1.61	16.2				26.0	1.61	16.2
102	PMA	21.9	1.08	20.3	24.4	1.27	19.1	46.3	2.35	19.7
102	FPU	22.5	1.18	19.2	22.9	1.33	17.2	45.4	2.51	18.1
102	PTA	22.2	1.29	17.2	23.4	1.35	17.3	45.6	2.64	17.3
101-102	PMA	19.5	1.02	19.2	23.2	1.26	18.4	42.7	2.28	18.7

Rancagua, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II
Gobierno Regional de la VI Región del Libertador Bernardo O'Higgins **Informe Final**

Servicio	Período	Sentido Ida			Sentido Regreso			Ambos Sentidos		
		Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)	Distancia (km)	Tiempo (hrs)	Velocidad (Km/hr)
101-102	FPU	20.1	1.20	16.7	23.8	1.39	17.2	43.9	2.59	17.0
101-102	PTA	19.6	1.19	16.5	22.6	1.10	20.5	42.2	2.29	18.4
102A	PMA	17.0	0.68	24.9				17.0	0.68	24.9
102B	PMA	20.9	0.91	22.8				20.9	0.91	22.8
201	PMA	13.3	0.66	20.1	9.0	0.48	18.6	22.3	1.15	19.5
201	FPU	13.3	0.83	15.9	9.9	0.51	19.3	23.2	1.35	17.2
201	PTA	13.4	0.79	16.9	9.4	0.43	22.0	22.9	1.22	18.7
202	PMA	10.4	0.78	13.3	10.8	0.70	15.3	21.1	1.48	14.2
202	FPU	10.3	0.79	13.1	10.8	0.74	14.5	21.0	1.53	13.8
202	PTA	10.5	0.74	14.1	10.6	0.80	13.2	21.1	1.55	13.6
203	PMA	10.7	0.69	15.6	13.4	0.85	15.9	24.1	1.53	15.8
203	FPU	11.7	0.76	15.4	11.7	0.68	17.1	23.5	1.45	16.2
203	PTA	11.0	0.63	17.5	11.6	0.80	14.4	22.5	1.43	15.8
301	PMA	16.9	0.91	18.6	19.5	1.07	18.3	36.3	1.97	18.4
301	FPU	17.3	0.78	22.1	20.1	1.49	13.5	37.4	2.27	16.4
301	PTA	17.1	0.93	18.4	18.8	1.02	18.4	35.9	1.95	18.4
302	PMA	15.3	0.89	17.3	12.4	0.69	18.1	27.7	1.57	17.6
302	FPU	13.6	0.75	18.2	12.6	0.79	15.8	26.1	1.54	17.0
302	PTA	14.4	0.90	16.1	12.7	0.97	13.2	27.2	1.86	14.6
303	PMA	12.8	0.69	18.6	13.1	0.69	18.9	25.9	1.38	18.8
303	FPU	12.4	0.69	17.9	13.3	0.93	14.2	25.7	1.62	15.8
303	PTA	12.6	0.73	17.3	13.2	0.91	14.5	25.8	1.64	15.7
304	PMA	13.1	0.72	18.3	12.1	0.68	17.7	25.3	1.40	18.0
304	FPU	13.1	0.94	14.0	11.8	0.84	14.1	25.0	1.78	14.0
304	PTA	13.1	0.72	18.3	11.5	0.72	16.0	24.6	1.43	17.2
401	PMA	19.5	1.12	17.4	18.6	1.07	17.4	38.1	2.19	17.4
401	FPU	19.5	1.14	17.1	20.6	1.35	15.2	40.1	2.49	16.1
401	PTA	20.1	1.17	17.1	18.6	1.16	16.0	38.7	2.33	16.6
402	PMA	15.2	0.92	16.5	17.6	1.04	16.8	32.7	1.96	16.7
402	FPU	15.4	0.93	16.6	17.8	1.09	16.4	33.1	2.01	16.5
402	PTA	16.3	0.96	16.9	17.3	1.05	16.6	33.6	2.01	16.7
403	PMA	18.9	1.28	14.7	14.2	0.83	17.2	33.1	2.11	15.7
403	FPU	18.3	1.28	14.3	14.3	0.98	14.6	32.6	2.26	14.4
403	PTA	17.3	1.30	13.3	16.2	0.95	17.0	33.6	2.25	14.9
501	PMA	12.8	0.72	17.8	21.0	1.18	17.9	33.9	1.90	17.8
501	FPU	13.3	0.70	19.0	20.6	1.23	16.7	33.9	1.93	17.6
501	PTA	12.4	0.77	16.0	21.4	1.21	17.7	33.8	1.99	17.0
502	PMA	12.2	0.75	16.4	17.5	1.03	17.0	29.7	1.78	16.7
502	FPU	12.4	0.66	18.7	17.2	0.97	17.8	29.6	1.63	18.2
502	PTA	12.5	0.76	16.5	17.2	0.99	17.3	29.6	1.75	16.9
503	PMA	17.8	1.08	16.6	17.0	1.02	16.6	34.8	2.10	16.6
503	FPU	17.7	1.05	16.8	16.8	1.01	16.8	34.6	2.06	16.8
503	PTA	18.2	1.15	15.8	17.1	1.02	16.7	35.3	2.17	16.2
601	PMA	15.0	0.87	17.3	12.4	0.63	19.6	27.4	1.50	18.3
601	FPU	15.0	1.00	15.0	13.2	0.64	20.7	28.2	1.63	17.2
601	PTA	15.0	0.74	20.3	12.8	0.54	23.9	27.8	1.27	21.8
602	PMA	22.3	1.16	19.3	16.3	0.83	19.6	38.5	1.99	19.4
602	FPU	19.3	1.11	17.4	17.7	0.94	18.9	37.0	2.05	18.1
602	PTA	23.0	1.32	17.5	15.7	1.00	15.7	38.7	2.32	16.7
603	PMA	16.1	0.71	22.5	16.5	0.92	17.9	32.6	1.64	19.9
603	FPU	15.3	0.78	19.5	15.7	0.85	18.5	31.0	1.64	18.9
603	PTA	15.2	0.85	18.0	16.6	0.84	19.8	31.9	1.68	18.9
602A	PMA				18.1	0.99	18.2	18.1	0.99	18.2
602B	PMA	10.7	0.59	18.0				10.7	0.59	18.0
603A	PMA				12.5	0.53	23.8	12.5	0.53	23.8

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las mediciones.