

“Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses urbanos de Osorno y Puerto Montt”



INFORME FINAL



Santiago, Julio de 2012

Informe Final

Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi
buses urbanos de Puerto Montt y Osorno.

23 de julio de 2012



Presentación del Informe

1. Tipo Documento Informe Final	2. Cuerpo del Documento 103 páginas (incluye portada y esta hoja)
3. Título del Documento Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses urbanos de Puerto Montt y Osorno	4. Fecha del Documento 23 de julio de 2012
5. Autor (es) Jefe de Proyecto: Cristian Domarchi Equipo Profesional: Ivana Sicre, Daniela Cuevas, Iván Núñez, Paula Alcaíno	
6. Nombre y Dirección de la Organización Investigadora Área Soluciones de Movilidad DICTUC SA Vicuña Mackenna N° 4860 Macul – Santiago	
7. Antecedentes de la Institución Mandante Nombre: Intendencia de la Región de Los Lagos Dirección: Avda. Décima Región #480, piso 2, Puerto Montt RUT: 60.511.100-9 Teléfono: (65) 280703	8. Contraparte Nombre: Yasna Neira Cargo: Encargada de Subsidios, Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Los Lagos

Sr. Óscar Hinojosa Aravena
Subgerente
Área Soluciones de Movilidad



Índice

ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	7
1.1 PRESENTACIÓN.....	7
1.2 OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	7
1.2.1 <i>Objetivo general.....</i>	7
1.2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	7
1.3 ORGANIZACIÓN DEL INFORME.....	8
2 DEFINICIONES GLOBALES Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....	9
2.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	9
2.2 DÍAS Y HORARIOS DE LOS MUESTREOS.....	9
2.3 ASPECTOS TÉCNICOS Y METODOLÓGICOS DE LA MEDICIÓN.....	10
2.3.1 <i>Información requerida.....</i>	10
2.3.2 <i>Diseño del proceso de medición.....</i>	13
2.4 DISEÑO DE FORMULARIOS Y CREDENCIALES.....	16
2.4.1 <i>Formularios de frecuencia y demanda.....</i>	16
2.4.2 <i>Formularios adicionales.....</i>	17
2.4.3 <i>Credenciales de identificación de personal de campo.....</i>	17
2.5 CONSIDERACIONES EN EL DESARROLLO DE LAS MEDICIONES.....	17
2.5.1 <i>Selección y capacitación de personal.....</i>	17
2.5.2 <i>Coordinación del estudio.....</i>	19
2.5.3 <i>Recorrido de prueba y recorrido con GPS.....</i>	19
2.5.4 <i>Consideraciones adicionales.....</i>	20
2.6 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEDIDORES Y SUPERVISORES DE TERRENO.....	21
3 SERVICIOS DE OSORNO.....	23
3.1 CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIOS.....	23
3.1.1 <i>Identificación de los servicios de transporte público.....</i>	23
3.1.2 <i>Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses.....</i>	24
3.1.3 <i>Identificación de Empresas y Flota Operativa.....</i>	27
3.1.4 <i>Trazados de los Servicios.....</i>	28
3.1.5 <i>Kilómetros de Recorrido Total por Servicio.....</i>	29
3.1.6 <i>Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos.....</i>	29
3.1.7 <i>Tiempos de Viaje por Circuito.....</i>	30
3.1.8 <i>Velocidades de Operación.....</i>	34
3.1.9 <i>Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido.....</i>	35
3.1.10 <i>Regularidad de los Servicios.....</i>	37
3.2 TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE LA MUESTRA DE BUSES.....	41
3.2.1 <i>Base de Datos.....</i>	41
3.2.2 <i>Fechas de Medición.....</i>	41
3.2.3 <i>Tamaños Muestrales.....</i>	42
3.2.4 <i>Tamaños Muestrales por Hora del Día.....</i>	43
3.2.5 <i>Factores de Expansión de Muestra.....</i>	46
3.3 ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES.....	48
3.3.1 <i>Base de Datos de Demanda de Pasajeros.....</i>	48
3.3.2 <i>Total de Viajes Expandidos.....</i>	48
3.3.3 <i>Viajes Según Tipo de Pasajero.....</i>	50
3.3.4 <i>Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero.....</i>	52
3.3.5 <i>Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero.....</i>	55
3.3.6 <i>Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus.....</i>	56



4	SERVICIOS DE PUERTO MONTT	59
4.1	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIOS	59
4.1.1	Identificación de los servicios de transporte público	59
4.1.2	Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses	61
4.1.3	Identificación de Empresas y Flota Operativa	64
4.1.4	Trazados de los Servicios.....	65
4.1.5	Kilómetros de Recorrido Total por Servicio	67
4.1.6	Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos	68
4.1.7	Tiempos de Viaje por Circuito.....	69
4.1.8	Velocidades de Operación.....	73
4.1.9	Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido.....	74
4.1.10	Regularidad de los Servicios.....	76
4.2	TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE LA MUESTRA DE BUSES	80
4.2.1	Base de Datos	80
4.2.2	Fechas de Medición.....	80
4.2.3	Tamaños Muestrales	81
4.2.4	Tamaños Muestrales por Hora del Día	83
4.2.5	Factores de Expansión de Muestra	86
4.3	ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES	88
4.3.1	Base de Datos de Demanda de Pasajeros.....	88
4.3.2	Total de Viajes Expandidos	88
4.3.3	Viajes Según Tipo de Pasajero.....	90
4.3.4	Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero	92
4.3.5	Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero	94
4.3.6	Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus.....	95
5	ANEXOS.....	98
5.1	ANEXOS DIGITALES	98
5.2	OTROS ANEXOS	98



Índice de Tablas

TABLA 2–1. CÓDIGOS DE TIPOS DE PASAJEROS	11
TABLA 3–1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN OPERACIÓN, OSORNO	24
TABLA 3–2. NÓMINA DE TERMINALES DE IDA Y REGRESO PARA SERVICIOS DE OSORNO	26
TABLA 3–3. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS Y FLOTA OPERATIVA, OSORNO	27
TABLA 3–4. DISTANCIAS DE RECORRIDO DE IDA Y REGRESO PARA CADA SERVICIO	29
TABLA 3–5. VALORES DE PASAJES POR SERVICIO (EN CL\$), OSORNO	30
TABLA 3–6. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE Y CICLO POR SERVICIO, OSORNO	31
TABLA 3–7. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO IDA, OSORNO	32
TABLA 3–8. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO REGRESO, OSORNO	33
TABLA 3–9. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO Y SENTIDO, OSORNO.....	34
TABLA 3–10. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO IDA, OSORNO	36
TABLA 3–11. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO REGRESO, OSORNO	36
TABLA 3–12. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO, OSORNO	38
TABLA 3–13. FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO, OSORNO	41
TABLA 3–14. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO Y SENTIDO, OSORNO	42
TABLA 3–15. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO Y HORA (BUS/H), SENTIDO IDA, OSORNO	43
TABLA 3–16. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO Y HORA (BUS/H), SENTIDO REGRESO, OSORNO	44
TABLA 3–17. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO IDA, OSORNO	45
TABLA 3–18. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO REGRESO, OSORNO	45
TABLA 3–19. FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIO, OSORNO	46
TABLA 3–20. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO IDA, OSORNO.....	49
TABLA 3–21. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO REGRESO, OSORNO	49
TABLA 3–22. VIAJES TOTALES POR DÍA, SERVICIO Y TIPO DE PASAJERO.....	51
TABLA 3–23. TARIFAS CANCELADAS POR TIPO DE USUARIO, OSORNO	53
TABLA 3–24. RECAUDACIONES POR SERVICIO, DÍA Y TIPO DE PASAJERO, OSORNO.....	55
TABLA 3–25. TASA MEDIA DE PASAJEROS POR SALIDA, SERVICIOS DE OSORNO.....	57
TABLA 3–26. TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR SALIDA, SERVICIOS DE OSORNO	58
TABLA 4–1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN OPERACIÓN, PUERTO MONTT	60
TABLA 4–2. VARIANTES “PAREADAS” DE SERVICIOS DE PUERTO MONTT	61
TABLA 4–3. NÓMINA DE TERMINALES DE IDA Y REGRESO PARA SERVICIOS DE PUERTO MONTT	63
TABLA 4–4. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS Y FLOTA OPERATIVA, PUERTO MONTT	65
TABLA 4–5. DISTANCIAS DE RECORRIDO DE IDA Y REGRESO PARA CADA SERVICIO, PUERTO MONTT	67
TABLA 4–6. VALORES DE PASAJES POR SERVICIO, PUERTO MONTT	68
TABLA 4–7. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE Y CICLO POR SERVICIO, PUERTO MONTT	70
TABLA 4–8. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO IDA, PUERTO MONTT	71
TABLA 4–9. TIEMPOS MEDIOS DE VIAJE (H:MM) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO REGRESO, PUERTO MONTT	72
TABLA 4–10. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO Y SENTIDO, PUERTO MONTT	73
TABLA 4–11. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO IDA, PUERTO MONTT	75
TABLA 4–12. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN (BUSES/HORA), SENTIDO REGRESO, PUERTO MONTT.....	76
TABLA 4–13. INTERVALOS DE SALIDA (H:MM) POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	77
TABLA 4–14. FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	80
TABLA 4–15. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO Y SENTIDO, PUERTO MONTT	81
TABLA 4–16. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO Y HORA (BUS/H), SENTIDO IDA, PUERTO MONTT	83
TABLA 4–17. TOTAL DE BUSES ABORDADOS POR SERVICIO Y HORA (BUS/H), SENTIDO REGRESO, PUERTO MONTT	84
TABLA 4–18. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO IDA, PUERTO MONTT	85
TABLA 4–19. PROPORCIÓN DE MUESTRA (%) POR SERVICIO Y HORA, SENTIDO REGRESO, PUERTO MONTT.....	85
TABLA 4–20. FACTORES MEDIOS DE EXPANSIÓN POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	87
TABLA 4–21. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO IDA, PUERTO MONTT	89
TABLA 4–22. VIAJES EXPANDIDOS POR SERVICIO Y HORA DE SALIDA, SENTIDO REGRESO, PUERTO MONTT	89
TABLA 4–23. VIAJES TOTALES POR DÍA, SERVICIO Y TIPO DE PASAJERO, PUERTO MONTT.....	91
TABLA 4–24. TARIFAS CANCELADAS POR TIPO DE USUARIO, PUERTO MONTT	93
TABLA 4–25. RECAUDACIONES POR SERVICIO, DÍA Y TIPO DE PASAJERO, PUERTO MONTT	94
TABLA 4–26. TASA MEDIA DE PASAJEROS POR SALIDA, SERVICIOS DE PUERTO MONTT	96
TABLA 4–27. TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR SALIDA, SERVICIOS DE PUERTO MONTT.....	97



Índice de Figuras

FIGURA 3-1. COBERTURA GEOGRÁFICA DE LOS SERVICIOS DE BUSES DE OSORNO.....	28
FIGURA 3-2. TIEMPOS MEDIOS DE CICLO POR SERVICIO, OSORNO.....	31
FIGURA 3-3. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO, OSORNO.....	35
FIGURA 3-4. FRECUENCIAS MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO, OSORNO.....	37
FIGURA 3-5. INTERVALOS PROMEDIO DE SALIDA POR SERVICIO Y SENTIDO, OSORNO.....	39
FIGURA 3-6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL INTERVALO DE SALIDA POR SERVICIO Y SENTIDO.....	39
FIGURA 3-7. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO, OSORNO.....	43
FIGURA 3-8. PROPORCIÓN MEDIA DE MUESTRA POR HORA, OSORNO.....	46
FIGURA 3-9. VIAJES TOTALES POR HORA, TODOS LOS SERVICIOS, OSORNO.....	50
FIGURA 3-10. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA SEGÚN TIPO DE USUARIO, OSORNO.....	51
FIGURA 3-11. EVOLUCIÓN HORARIA DE LA DEMANDA POR TIPO DE USUARIO, OSORNO.....	52
FIGURA 3-12. TARIFAS PAGADAS POR LOS USUARIOS DE OSORNO.....	53
FIGURA 3-13. RECAUDACIÓN SEGÚN TIPO DE USUARIO, OSORNO.....	56
FIGURA 3-14. TASAS MEDIAS DE PASAJEROS POR SERVICIO, OSORNO.....	57
FIGURA 4-1. COBERTURA GEOGRÁFICA DE LOS SERVICIOS DE BUSES DE PUERTO MONTT.....	66
FIGURA 4-2. TIEMPOS MEDIOS DE CICLO POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	70
FIGURA 4-3. VELOCIDADES MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	74
FIGURA 4-4. FRECUENCIAS MEDIAS DE OPERACIÓN POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	76
FIGURA 4-5. INTERVALOS PROMEDIO DE SALIDA POR SERVICIO Y SENTIDO, PUERTO MONTT.....	78
FIGURA 4-6. COEFICIENTE DE VARIACIÓN DEL INTERVALO DE SALIDA POR SERVICIO Y SENTIDO, PUERTO MONTT.....	78
FIGURA 4-7. TAMAÑO MUESTRAL (BUSES/DÍA) POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	82
FIGURA 4-8. PROPORCIÓN MEDIA DE MUESTRA POR HORA, PUERTO MONTT.....	86
FIGURA 4-9. VIAJES TOTALES POR HORA, TODOS LOS SERVICIOS, PUERTO MONTT.....	90
FIGURA 4-10. DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA SEGÚN TIPO DE USUARIO, PUERTO MONTT.....	90
FIGURA 4-11. EVOLUCIÓN HORARIA DE LA DEMANDA POR TIPO DE USUARIO, PUERTO MONTT.....	91
FIGURA 4-12. TARIFAS PAGADAS POR LOS USUARIOS DE PUERTO MONTT.....	92
FIGURA 4-13. RECAUDACIÓN SEGÚN TIPO DE USUARIO, PUERTO MONTT.....	95
FIGURA 4-14. TASAS MEDIAS DE PASAJEROS POR SERVICIO, PUERTO MONTT.....	96



1 Introducción y Objetivos

1.1 Presentación

El presente documento corresponde al Informe Final del proyecto “Mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses urbanos de Puerto Montt y Osorno”, que DICTUC S.A., a través de su Área Soluciones de Movilidad¹ (en adelante, DICTUC), ha desarrollado para la Intendencia Regional de Los Lagos, a partir de abril de 2012.

1.2 Objetivo del estudio

1.2.1 Objetivo general

La Ley N° 20.378, de Subsidio Nacional al Transporte Público, ha implementado un subsidio nacional, de cargo fiscal, para el transporte público remunerado de pasajeros. Dicho subsidio tiene por objetivo compensar los pagos de la tarifa de los servicios de transporte público remunerado de pasajeros, tal como compensar los menores pagos que realizan los estudiantes. En el marco de la implementación de dicha Ley, la Subsecretaría de Transportes busca realizar un conjunto de análisis técnicos destinados a identificar información relevante para la actualización de ciertos cálculos, propios de la mencionada norma, requiriéndose en esta oportunidad, registrar la información de demanda de pasajeros en cada uno de los servicios de transporte público mayor, urbanos regulados, que prestan servicios en Puerto Montt y Osorno, pertenecientes a la Región de Los Lagos.

En el marco de lo anterior, el presente proyecto fue licitado por la Intendencia Regional de Los Lagos con el objetivo de contar información relativa al número de viajes y tarifas canceladas en los servicios de transporte público urbano de Puerto Montt y Osorno, para un día laboral.

1.2.2 Objetivos específicos

Para el cumplimiento de este objetivo general, se requirió cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y caracterizar los servicios de transporte público mayor (buses y taxi buses) urbano que circulan en las comunas de Puerto Montt y Osorno, incluyendo: ubicación de terminales, mallas de recorrido y tiempos de ciclo,
- Cuantificar la demanda de pasajeros para cada uno de los servicios ofrecidos a los usuarios de las comunas ya mencionadas, a través del registro del número de pasajeros (clasificados según tipología predefinida), que ingresa a una muestra de buses en un intervalo de tiempo predefinido,

¹ Área certificada ISO 9001:2000.



- Determinar la frecuencia real de pasada de cada servicio ofrecido a los usuarios de las comunas ya mencionadas, a partir del registro de la salida de buses de los terminales de cada línea en estudio, y
- Realizar un estudio de tarifas canceladas por los pasajeros al ingresar a cada bus, incluyendo el registro de los pasajeros que no pagan y de aquellos que pagan una fracción del pasaje total que le corresponde a su categoría.

1.3 Organización del Informe

El presente Informe Final consta de cinco capítulos. En el segundo, se presenta el diseño y la planificación de las mediciones a efectuar, incluyendo los requerimientos de la contraparte y la forma en que DICTUC definió y aplicó las metodologías de trabajo en terreno tendientes a cumplirlos. Los capítulos tercero y cuarto presentan los resultados obtenidos del proceso de catastro de información y mediciones en las ciudades de Osorno y Puerto Montt, respectivamente. Finalmente, el capítulo quinto enuncia los Anexos que se adjuntan a este Informe.



2 Definiciones Globales y Diseño de Formularios

La presente sección del informe contiene las definiciones globales respecto del trabajo realizado, en términos de la información requerida por la contraparte, y la metodología a utilizar para recopilar los datos solicitados. Asimismo, se presentan los criterios de diseño de Formularios, y de selección y capacitación de personal, utilizados en la realización del presente proyecto.

2.1 Área de Estudio

El área de estudio se localizó en las comunas de Puerto Montt y Osorno, localizadas en la Región de Los Lagos. El estudio se circunscribió a la totalidad de los servicios de transporte público urbano que opera en las comunas de Puerto Montt y Osorno.

Para definir con claridad los servicios de transporte, fue necesario considerar las indicaciones que, al respecto, entrega el DS 212/1992 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT). Este documento señala que se considerarán servicios urbanos de transporte público de pasajeros, aquellos

“(...) que se prestan al interior de las ciudades o conglomerados de ciudades cuyos contornos se han unido. El radio que comprende cada ciudad o un conglomerado de ciudades, según sea el caso, podrá ser determinado (...) por los Secretarios Regionales Ministeriales de Transportes y Telecomunicaciones”.

Los servicios de transporte público del área de estudio, que cumplieran con estos requisitos, fueron considerados como parte del estudio. El catastro de los servicios que operan en cada una de estas ciudades, y que forman parte de área de estudio de este proyecto, se presenta en la sección 2.3.1 del presente Informe, y se basa en las definiciones entregadas por la contraparte, así como en una base de datos del Registro de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de Los Lagos, que fue recibida y procesada para validar los datos recopilados en los respectivos catastros.

2.2 Días y Horarios de los Muestreos

A continuación se presentan los días y horarios estipulados por los Términos de Referencia del Estudio, para realizar las mediciones de los servicios de transporte público urbanos que fueron objeto del presente estudio.

Los intervalos de tiempo permitieron definir los horarios en que fueron abordados los buses en alguno de los terminales (de inicio o término) de cada servicio. De esta



forma, el primer bus de la muestra de buses en día laboral, correspondió al primer bus que salió de cada terminal después de las 6:00, mientras que el último bus seleccionado en el terminal, correspondió al último vehículo que salió, antes del término del intervalo de medición; esto es, antes de las 23:00 para todos los casos. No obstante, de existir líneas que inician o terminan servicio previa o posteriormente al horario señalado, el levantamiento de datos debía incluir también aquellos horarios. Específicamente en el caso de Puerto Montt, se observaron servicios asociados a la empresa Transmontt, que iniciaron su operación antes de las 6:00 que, según se reportará más adelante, fueron medidos en el marco del proyecto.

Las mediciones debieron realizarse durante 1 día laboral, en los siguientes horarios:

- Día laboral (martes, miércoles o jueves): 6:00 – 23:00 horas

En este contexto, se excluyeron de las mediciones todas aquellas fechas que se vean alteradas por situaciones de extraordinaria ocurrencia, como vacaciones escolares, huelgas, días previos a feriados de tres o más días consecutivos, u otros de similar naturaleza.

2.3 Aspectos Técnicos y Metodológicos de la Medición

2.3.1 Información requerida

Las tareas de recopilación de información, en función de los objetivos específicos reseñados en la sección 1.2, y los requerimientos planteados en los Términos de Referencia del Estudio, se dividieron en tres módulos:

- Catastro de servicios y terminales,
- Medición de demanda de pasajeros, y
- Medición de frecuencias en terminales.

La información requerida en cada caso, el nivel de detalle de cada actividad y un breve resumen de la metodología utilizada en terreno para recopilar los datos, se presentan en las siguientes secciones de este informe.

a) Catastro de servicios y terminales

Previo al inicio de las labores de terreno, se realizó un catastro de servicios y terminales, con el objetivo de determinar con claridad el número de servicios circulantes y la ubicación de sus terminales de origen y destino, a partir de la información entregada por la contraparte en los Términos de Referencia del Estudio, y en las bases de datos entregadas a DICTUC con posterioridad. De esta forma, se dispuso de una lista preliminar de servicios de transporte público de pasajeros urbanos de Puerto Montt y Osorno, que fue necesario corroborar y validar a través de visitas a terminales y oficinas de atención de los diferentes servicios.



Para el caso de las mediciones en la Región de Los Lagos, los catastros de servicios y terminales se realizaron entre el 2 y el 5 de mayo de 2012 previo al inicio formal de las mediciones.

En esta tarea, fue posible confirmar el estado de funcionamiento de cada uno de los servicios, conocer el funcionamiento de los puntos de inicio de los recorridos (líneas-variante) y establecer los primeros contactos con los operadores, a partir de la presentación de los supervisores de campo, que certificaron la seriedad del estudio, y permitieron contar, en la mayoría de los casos, con la colaboración de conductores de buses y operadores de los servicios en la recopilación de la información.

Adicionalmente, en el catastro preliminar de terminales, se realizaron consultas acerca de las frecuencias de salida y llegada de servicios, además de tiempos medios de ciclo de cada recorrido y variante. Dicha información permitió dimensionar con mayor precisión las dotaciones de personal requeridas para el cumplimiento de las tasas de muestra requeridas por los Términos de Referencia del Estudio.

Los resultados del catastro de servicios y terminales, en términos de la caracterización de los servicios de transporte público del área, se presentan en el capítulo 3 de este Informe Final.

b) Medición de demanda de pasajeros

Para el desarrollo de esta tarea, se contó con un equipo de medidores y Supervisores en los dos terminales (inicio y término) del recorrido de los servicios de transporte público en estudio. Lo anterior, con el objetivo de garantizar, al inicio del período de trabajo, mediciones en ambos sentidos del recorrido.

En cada terminal, se designó a un (1) medidor por bus, quien, al abordar el vehículo, antes que el resto de los pasajeros, debía llenar los datos generales respecto del servicio. El registro de los pasajeros correspondió a un conteo clasificado por tipo de usuario, de acuerdo a lo que se indica en la siguiente Tabla:

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

Tabla 2–1. Códigos de tipos de pasajeros

Fuente: Gobierno Regional de Los Lagos (2012)

Se emplearon Formularios especialmente diseñados para este propósito (ver sección 2.4.1) de manera de optimizar el tiempo de anotación y maximizar la posibilidad de observación por parte de los medidores.



Junto con el conteo de subida de pasajeros, se anotó el horario de ingreso al bus de cada uno de ellos, en formato HH:MM, de manera de contar con una estimación precisa de la carga de pasajeros del vehículo a lo largo de todo su trayecto. Por otro lado, los registros de tarifa cancelada por cada pasajero que abordó el bus se realizó de manera complementaria a las tareas del estudio de demanda. El medidor que trabajó a bordo debió registrar el valor de la tarifa cancelada por cada usuario, distinguiendo entre:

- Pago de tarifa completa,
- Pago de una fracción de la tarifa (de común acuerdo con el conductor), y
- No pago de tarifa.

La observación directa de esta característica de los usuarios requirió de una cercanía física del medidor con el fenómeno del pago, por lo que se intentó, en lo posible, que los observadores se ubicaran en asientos cercanos a la parte delantera del vehículo, donde pudieran observar sin problemas el procedimiento de pago de la tarifa, y el monto cancelado. La información anterior permitió cuantificar los ingresos percibidos por bus y realizar una agregación de dicha información por servicio, considerando la expansión de la muestra al total de vehículos operativos de dicho servicio, para el total de horas medidas.

Por otra parte, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, se debió abordar una proporción de buses equivalente a 1 de cada 3 vehículos que salieran del terminal a cada hora, con un mínimo de 2 vehículos cada hora (en este caso, se seleccionó el primer vehículo dentro de la primera media hora y el segundo, dentro de la segunda media hora), si la frecuencia lo permitía. Para servicios con frecuencias menores a este valor, se debió abordar la totalidad de los vehículos.

La información recopilada durante el viaje fue, luego, asociada a una base temporal con registros cada quince (15) minutos, posibilitando, de esta forma, la expansión de los datos al total de los buses que hicieron egreso del terminal, cuya frecuencia de salida se midió, paralelamente, durante todo el día.

c) Medición de frecuencias en terminales

Se registró la secuencia de salida de cada uno de los vehículos pertenecientes a la flota operativa del servicio respectivo, registrando la patente de todos los vehículos que salen del terminal y la hora de salida respectiva, para cada una de las líneas sujetas a estudio, identificando el vehículo que corresponde a la muestra en cada una de las horas medidas.

La información a recopilar en terminales debió ser, por tanto, al menos la siguiente:

- Horario de salida de cada vehículo que inicie recorrido, en formato HH:MM, y



- Placa patente del vehículo

Para el cumplimiento de este objetivo, se contó con un medidor en cada terminal, registrando los horarios de salida de los buses. La ubicación de este medidor se escogió con sumo cuidado, evitando que la acumulación de vehículos que se genera en los terminales durante los períodos punta, pueda afectar la visibilidad.

La totalidad de los servicios de transporte público a analizar en el marco del estudio, funcionan a manera de circunvalación; esto es, no existe una infraestructura de terminal de retorno, sino que se utiliza un punto intermedio como lugar de inicio del retorno de cada servicio al terminal de origen. En algunos servicios se observó que no todos los servicios llegaban al punto de retorno pre-definido en todos los horarios, por lo que se optó por determinar un punto que permitiera captar todos los buses en el movimiento de regreso, para las mediciones de frecuencia en este sentido. Lo anterior requirió una visita previa del supervisor a terreno, con el objetivo de reconocer el recorrido del servicio a medir, y establecer sus principales hitos.

En todos los casos, se contó con un medidor de frecuencias en el punto de retorno. Lo anterior permitió cubrir las primeras horas del día con mediciones en el sentido de circulación hacia el terminal de origen. Este esquema se mantuvo hasta que la rotación de los servicios, funcionando en régimen, permitiera contar con el número adecuado de medidores, con el objetivo de cumplir con las tasas de muestra comprometidas.

2.3.2 Diseño del proceso de medición

El cumplimiento de la metodología anterior está sujeto a la consideración de un conjunto de variables que pueden influir en el trabajo de terreno. En particular, fue necesario diseñar de manera adecuada el proceso de medición, en términos de la conformación de un grupo humano confiable y técnicamente dotado para el desarrollo del proyecto, y de la disposición y coordinación de los recursos técnicos necesarios para tales efectos.

Para las labores específicas del presente proyecto, se ha considerado fundamental diseñar, de manera previa, el proceso de medición, estableciendo claramente las tareas y misiones designadas para cada uno de los cargos definidos. Esta sección resume brevemente el diseño general del proceso de medición y las tareas de cada componente del equipo de trabajo. La metodología general de trabajo y las responsabilidades y tareas de cada cargo, fueron oportunamente entregadas a los encargados del desarrollo del proyecto, a través de manuales de terreno, que formaron parte del proceso de capacitación (ver sección 2.5.1), y que se entregan en anexos del presente estudio.

El diseño de mediciones consideró dividir las tareas en dos grandes instancias: el bus y el terminal. Dentro del vehículo, trabajaron los medidores a bordo, encargados de registrar la demanda de pasajeros y la tarifa cancelada, de acuerdo a los criterios



anteriormente señalados. El esquema del trabajo en el terminal involucró la interacción permanente entre los supervisores de terminal, el medidor de frecuencia, y los medidores a bordo.

a) Medidores

Los medidores tuvieron a su cargo la labor de ejecución de las actividades de recopilación de información, tanto a bordo de los vehículos (conteo de pasajeros y registro de tarifa), como fuera de éstos (medición de frecuencia real en terminales, registro de entradas y salidas de buses en los terminales, asignación de personal a los buses). En este sentido, sus funciones fueron:

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

El medidor de frecuencia tuvo la misión de completar correctamente la información referente a las salidas de servicios de transporte público mayor de los terminales asignados. El medidor de demanda, cuya labor se desarrolló eminentemente dentro de cada bus, tuvo como misión registrar la demanda de pasajeros y la tarifa cancelada, de acuerdo a la metodología de trabajo diseñada para tales efectos.

El trabajo se efectuó utilizando un total de 2 medidores de frecuencia por cada servicio medido y turno de medición. El promedio de medidores de demanda fluctó entre 20 y 25 por turno.

b) Supervisores

El supervisor de terminal tuvo a su cargo la tarea de coordinar y supervigilar al equipo de trabajo que desarrolla las tareas de recolección de información en terreno. Las principales funciones de los supervisores fueron:

- Supervigilar en terreno todas las mediciones realizadas en el proceso,
- Dar solución o informar oportunamente los problemas detectados en terreno,
- Controlar la asistencia y el trabajo del personal desplegado en actividades de terreno
- Coordinar el trabajo técnico y operativo de las actividades implementadas, y
- Completar una bitácora de terreno, en la que se registraron los principales problemas encontrados en el trabajo, de manera de identificar las fuentes de posibles errores en las mediciones.



Adicionalmente, se desarrolló un proceso de validación primaria de la información en terreno, por parte de los supervisores de terminal. Ello permitió detectar los posibles errores cometidos en el levantamiento de información en terreno, y corregirlos de manera inmediata, evitando, de esta forma, su propagación.

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

Se utilizó 1 supervisor de terminal por cada turno y terminal en el que se estuvieran desarrollando las mediciones, totalizando 2 personas con dedicación exclusiva al trabajo de recopilación de información en el proyecto.

c) Jefe de terreno

El esquema de supervisión permanente de la actividad de medición, ha considerado la designación de un profesional de DICTUC como jefe de terreno. Sus misiones se concentraron en los siguientes aspectos:

- Servir de nexo entre DICTUC y los demás involucrados en el estudio (autoridades de transporte, operadores y conductores de transporte público, encargados de terminal), coordinando la adecuada ejecución del proyecto a través de un adecuado flujo de información respecto del desarrollo del estudio,
- Realizar la programación de las mediciones, con base en la información recopilada en los catastros, y aquellos datos adicionales que permiten conformar un panorama completo del sistema de transporte público en la ciudad,
- Gestionar de manera adecuada el transporte de los medidores, garantizando su llegada oportuna a los terminales, y su seguridad en el momento de concluir las labores de cada día,
- Vigilar la correcta ejecución de las tareas y su ajuste a la metodología diseñada, resolviendo consultas surgidas desde terreno, y adecuando las respuestas a la información requerida para el cumplimiento de los objetivos del estudio,
- Controlar las dotaciones requeridas de personal en terreno, de forma de garantizar los tamaños muestrales necesarios para la cobertura de cada servicio, y
- Gestionar el flujo de información entre terreno y gabinete, a través del oportuno ingreso de los datos recopilados en terreno al sistema de digitación y validación, y la resolución de posibles discrepancias.



Esta labor de control general de la actividad de terreno, fue desarrollada por un supervisor profesional de campo, con un perfil orientado a la coordinación de equipos de trabajo de terreno, y una participación permanente en la elaboración de las metodologías de trabajo, así como en la planificación del trabajo en terreno.

2.4 Diseño de Formularios y Credenciales

DICTUC cuenta con una importante experiencia en la creación de Formularios para el registro de información relacionada con múltiples variables de transporte. Para el caso de este proyecto, y con base en la experiencia adquirida en los anteriores estudios desarrollados para SECTRA y la Subsecretaría de Transportes, con similares características, se han diseñado formularios que cumplen con los estándares de calidad de la empresa. Se considera que los requisitos que debe cumplir un Formulario bien diseñado son:

- Presentación visual adecuada y de carácter profesional,
- Funcionalidad para el registro de información por parte del medidor, especialmente en condiciones complejas, como las que determina un vehículo en movimiento, y
- Funcionalidad para supervisores y digitadores, que debieron efectuar labores de revisión y registro computacional de la información recogida en terreno.

Los Formularios de terreno que utiliza DICTUC son generados a través del software *Macromedia Freehand MXa v11.02*[®], que permite la disposición de la información en formato amigable y de sencillo llenado, a través de la utilización de escalas de grises, disposición de caracteres en cuadros individuales y efectos gráficos, facilitando, de esta forma, los procesos de digitalización y validación. En caso de ser necesario, la impresión de los documentos es subcontratada a proveedores especializados, que entregan productos impresos en papel de alta calidad.

2.4.1 Formularios de frecuencia y demanda

Para el diseño de los formularios de mediciones de frecuencia y demanda, se ha tomado en cuenta la utilización de elementos gráficos y diseño para facilitar la recopilación de la información requerida, de acuerdo a la experiencia adquirida en las labores desarrolladas en otras ciudades del país. Para ello, se han utilizado herramientas de diseño de formularios tales como las siguientes:

- Definición previa de servicios, orígenes y destinos, como forma de minimizar la dispersión detectada en la información de base de cada Formulario,
- Diferenciación entre formularios de ida y regreso a través de colores distintos,
- Distinción de información clave a recopilar a través de campos en blanco sobre fondos de color claro, e



- Incorporación de casillas de codificación, para facilitar el procesamiento y la validación de la información recopilada.

Debido a que la información de demanda de pasajeros debe vincularse de manera directa con aquella proveniente de la medición de frecuencias de servicios, la preimpresión de los correlativos de salida en estos últimos formularios, ha sido considerada como un aspecto clave para el procesamiento de la información. Se estima que este elemento permitirá facilitar el proceso de verificación de los datos y su incorporación a las plataformas computacionales correspondientes.

En los anexos del presente Informe Final, se presenta una copia de los Formularios de frecuencia y demanda a utilizar en este proyecto, en sus sentidos ida y regreso.

2.4.2 Formularios adicionales

Adicionalmente, se han diseñado formularios especiales para el catastro de los servicios de transporte público, y procedimientos internos de verificación, como el análisis horario de cumplimiento de muestra y el registro diario del cumplimiento de la programación. Esta información permite facilitar el control del procedimiento de recopilación de información desde gabinete, y corregir eventuales retrasos o incumplimientos, a través de recuperaciones oportunas.

En los anexos del presente Informe Final, se presenta una copia de los formularios adicionales a utilizar en este proyecto.

2.4.3 Credenciales de identificación de personal de campo

Luego de la capacitación, el personal de trabajo de terreno fue adecuadamente identificado, registrándose sus datos personales en la ocasión. Con posterioridad a ello, se confeccionaron credenciales de identificación. Las credenciales incluyen el logotipo de DICTUC y el del Gobierno de Chile. Con lo anterior, se logró que cada medidor fuera fácilmente distinguible por parte de los operadores, los conductores y los usuarios de los servicios, facilitando, de esta forma, su labor en terreno.

2.5 Consideraciones en el Desarrollo de las Mediciones

2.5.1 Selección y capacitación de personal

Luego de la caracterización completa del funcionamiento operativo del transporte urbano en Puerto Montt y Osorno, fue posible dimensionar con detalle, la cantidad de recursos humanos y materiales disponibles para la realización del trabajo. En este capítulo se entregan los principales fundamentos del proceso de selección y capacitación del personal de terreno.



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

En particular, para labores anteriores relacionadas a diferentes procesos de mediciones de flujo y demanda de pasajeros, se cuenta con personal estable con residencia en cada una de las ciudades y sus alrededores, lo que posibilita el mejor desarrollo de los procesos de transporte de personal y asignación a los distintos puntos de medición. Tomando en cuenta este aspecto, fue necesario definir, de manera previa, las tareas específicas designadas para cada cargo, a efectos de seleccionar el personal adecuado para el cumplimiento de cada una de las misiones establecidas como parte del trabajo².

El equipo de trabajo en terreno recibió una capacitación específica por parte del equipo profesional a cargo del estudio. El proceso de capacitación comprendió los siguientes tópicos:

- Inducción al actual sistema de transporte público de las comunas de Puerto Montt y Osorno, con especial énfasis en los servicios relevantes,
- Información general acerca del alcance y objetivos del estudio,
- Descripción y análisis de los formularios y las variables a medir,
- Definición de estrategias para la solución de problemas e imprevistos,
- Características del proceso de coordinación y supervisión de las mediciones, y
- Ejercicios de simulación.

Asimismo, se consideraron capacitaciones específicas de acuerdo a las labores realizadas por cada medidor. Por ejemplo, se instruyó a los medidores que trabajaron a bordo de los buses acerca de estrategias para la interacción con los demás pasajeros del servicio y la optimización en el llenado de los formularios. Por otra parte, quienes fueron designados para recopilar información en terminales, recibieron instrucciones específicas acerca de la solución de las dificultades de orden técnico en el registro de los datos, incluyendo: ubicación óptima para la medición, criterios de asignación de personal a los buses y correcto llenado de Formularios para el registro de las frecuencias de salida de los diferentes servicios.

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

² El diseño general del proceso de terreno se presenta en la sección 2.3.2 de este Informe de Avance.



En el proceso de capacitación se entregó a cada colaborador, el “Manual de Procedimientos” del Estudio”, que se presenta en la sección 2.6 de este Informe Final.

2.5.2 Coordinación del estudio

Para el desarrollo del estudio, fue necesario coordinar las actividades a realizar, con las autoridades pertinentes, y los encargados de cada uno de los servicios. Para tales efectos, se inició, desde antes del inicio del estudio, un contacto fluido con la contraparte, que, a su vez, posibilitó el contacto con personal de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y la Intendencia Regional de Los Lagos, que colaboró en facilitar la participación de las empresas involucradas, a través de una comunicación permanente con DICTUC. Una primera reunión de coordinación entre DICTUC y la contraparte, se efectuó el 4 de mayo de 2012.

Los encargados de los servicios y los terminales fueron notificados a través de cartas con logotipo y firmas de DICTUC, para garantizar la seriedad del proceso. Esta instancia permitió que los encargados de cada servicio, entregaran la mayor cantidad de información disponible respecto a la cantidad de servicios y variantes existentes, así como de los pares origen-destino cubiertos y las tarifas cobradas. De la misma forma, la constante interacción con las autoridades, facilitó el trabajo de recopilación de información en terminales.

2.5.3 Recorrido de prueba y recorrido con GPS

La visita preliminar a terreno, en el marco del catastro de servicios y terminales, permitió definir los principales aspectos característicos de los servicios a medir, así como los principales elementos logísticos que definieron la planificación del trabajo a realizar, en cuanto a frecuencias y tiempos de viaje esperados, y dotaciones estimadas para las labores de medición a bordo y medición de frecuencias.

Con posterioridad a esta actividad, y previo al inicio de las mediciones, se efectuó un recorrido de prueba en cada uno de los servicios urbanos a medir, con el objetivo de validar la logística predefinida y efectuar las correcciones necesarias para garantizar un adecuado levantamiento de la información requerida. Los recorridos de prueba se realizaron con el objetivo principal de verificar el tiempo de viaje entregado por los operadores de cada servicio. Asimismo, fue posible contar con una idea básica de los niveles de demanda esperados, y establecer contacto con los operadores y conductores de los vehículos, con el objetivo de garantizar un mayor nivel de colaboración en el desarrollo del trabajo. Luego de esta actividad, se realizaron algunas modificaciones menores en la programación de las mediciones, y en la asignación de recursos humanos a cada uno de los servicios, de manera de hacer que el proceso de medición sea más eficiente y confiable.

De manera adicional, una de las mediciones de demanda fue realizada con el apoyo de sistema de posicionamiento global GPS. Ello permitió determinar con mayor



precisión, la trayectoria de cada recorrido, identificando paraderos con alto nivel de afluencia, y el punto en que los recorridos cambiaron su sentido e iniciaron el regreso al terminal de inicio.

2.5.4 Consideraciones adicionales

a) Aspectos logísticos

Tomando en cuenta como criterio principal la optimización de los desplazamientos en terreno, se asignó el personal a los diferentes puntos de medición, efectuando las tareas de coordinación con anticipación al inicio de las labores, de manera de minimizar la probabilidad de ocurrencia de atrasos o descoordinaciones en los sitios de trabajo. Una de las partidas del presupuesto consideró traslados para medidores cuyos lugares de residencia se encuentren excesivamente alejados del terminal en donde debían comenzar su labor durante la mañana, de manera de proteger la seguridad e integridad física del trabajador, y garantizar un adecuado proceso de recopilación de información, especialmente en el inicio de las tareas. Similares medidas fueron tomadas para los medidores que finalicen de manera tardía, su trabajo nocturno.

Asimismo, se estableció un esquema de operación específico para los supervisores de terreno, que permitió garantizar que cada actividad de medición fuera supervigilada de manera periódica, posibilitando la solución de posibles dificultades y la corrección de errores en la toma de información.

La entrega de información en las oficinas de DICTUC se realizó cada semana, una vez concluidas las mediciones de campo, iniciándose de inmediato el ingreso de los datos a los sistemas de almacenamiento previamente determinados, y al proceso de validación y digitalización que se describe a continuación.

b) Procesamiento y validación de la información

La validación de la información comprendió, fundamentalmente, tres etapas: un proceso de validación directa de la información recolectada en terreno, su ingreso en el sistema computacional a través de su digitación, que incluye aspectos de validación, y, finalmente, la validación de las bases de datos mediante cruces de registros.

Durante la validación primaria de los formularios, se verificó la completitud y coherencia interna, además de la detección y corrección de posibles errores de consistencia.

La digitación, como proceso de validación secundaria, se realizó a través de una aplicación computacional diseñada mediante el *software* MS Access®, optimizada a partir de los resultados de los proyectos anteriores. En esta aplicación, se permite la



digitación separada de los registros de frecuencia y demanda de pasajeros, y la generación de códigos numéricos (ciudad, servicio, día de medición, tipo de medición, sentido, correlativo de salida) para posibilitar la unificación de la información proveniente de ambas fuentes.

En cada registro, por su parte, se permite la digitación separada de la información llamada “de base” y la información asociada a los registros requeridos (salidas de buses y demanda de pasajeros, según corresponda). La información de base incluye datos básicos del servicio (nombre, código, origen, destino), que se encuentran previamente ingresados al sistema como producto de los catastros de terminales y servicios descritos en la sección 3.1.1. Ello permite que los digitadores sólo incorporen un código único a la base de datos, y el ingreso del resto de la información sea automático. El resto de la información de base está compuesto por información respecto de la medición (fecha, hora de inicio, hora de término) y el medidor.

La información respecto de los registros requeridos (frecuencias y demandas), se ingresa con posterioridad, y contiene validaciones apropiadas para garantizar su coherencia interna, y su ajuste con la información de base ingresada anteriormente. De esta forma, y a partir de dichos registros, se generó una base de datos preliminar, que fue procesada y validada considerando los criterios básicos de ajuste, validez y consistencia interna.

Con posterioridad, se generó la base de datos final del estudio, conforme a los formatos exigidos por la contraparte en los Términos de Referencia del Estudio. En esta instancia, se realizó una validación final de la información, verificando, corrigiendo y/o eliminando cualquier error que no haya sido detectado con anterioridad.

2.6 Manual de Procedimientos para Medidores y Supervisores de Terreno

De manera similar a lo que DICTUC ha desarrollado en proyectos anteriores de mediciones de demanda de pasajeros en servicios de buses y taxi buses en diversas ciudades del país³, este trabajo ha considerado el diseño de un “Manual de Procedimientos” para la totalidad del personal involucrado en las labores de terreno para este proyecto. Esta instancia ha permitido:

- Diseñar de manera detallada el proceso de levantamiento de información, de acuerdo a lo indicado en la sección 2.3.2,
- Definir con claridad las responsabilidades de cada colaborador, posibilitando un control adecuado de las tareas desarrolladas,

³ DICTUC ha realizado los siguientes estudios: Valparaíso, Unidades de Negocio 2 y 3 (2008); Arica (2008); Calama y Copiapó (2008); Valdivia (2008); Osorno y Puerto Montt (2008); Ovalle (2009) y San Fernando (2009), Antofagasta (buses rurales, 2009) y Curicó, Talca, Linares y Chillán (buses rurales, 2009–2010) y Valdivia, Osorno y Puerto Montt (buses rurales, 2009–2010), todos para SECTRA; además del estudio asociado a los servicios de la provincia de Chacabuco (2009) y de la comuna de Hualqui (2011), para la Subsecretaría de Transportes.



- Entregar por escrito esta información a cada colaborador del proyecto, en las instancias de capacitación respectivas,
- Informar de manera adecuada respecto de los alcances del proyecto y los aspectos relevantes a considerar en el trabajo de campo, y
- Mejorar la trazabilidad de la información recopilada, a través de todo el proceso de recopilación y procesamiento de información.

El “Manual de Procedimientos” incluye una Metodología de Trabajo, además de Manuales individualizados, incluyendo las actividades propias de cada tipo de labor desarrollada, y se entrega como adjunto en el Anexo 2 del presente Informe de Avance.



3 Servicios de Osorno

Este capítulo presenta la caracterización completa de los servicios de transporte público urbano mayor que operan en la comuna de Osorno, en la Región de Los Lagos. El apartado se organiza en tres secciones: la primera, presenta una caracterización de la oferta de servicios de transporte público urbano mayor; en la segunda, se presenta un resumen de los indicadores de muestra obtenidos en el marco del estudio, y el tercero presenta, en detalle, los resultados generados como producto de las mediciones a bordo de los vehículos.

3.1 Caracterización de la Oferta de Servicios

La primera sección de este capítulo presenta la caracterización de la oferta de servicios de transporte público que son objeto de análisis del presente estudio. En particular, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, el estudio se concentró en los servicios urbanos de transporte público mayor que operan en la comuna de Osorno

3.1.1 Identificación de los servicios de transporte público

A continuación se presenta la lista de servicios de transporte público (líneas-variante), que conforman la oferta de transporte público urbano en Osorno. Cada línea-variante ha sido codificada, para facilitar su identificación en las bases de datos. Los códigos adoptados para estos servicios son referenciales, y únicamente se emplean para propósitos de ordenamiento de información.

La Tabla 3–1, además de este código, presenta el nombre de los servicios que formaron parte del estudio en la comuna de Osorno, de acuerdo a la denominación conocida por los usuarios (“Nombre servicio”). De manera adicional se presentan: el nombre de la empresa de la que depende el servicio, el folio que identifica a la empresa en la base de datos de Registro de la SEREMITT, la variante asociada en esta misma base de datos al servicio en particular, y la identificación de los terminales definidos como “Ida” y “Regreso”.



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Empresa	Folio Empresa Seremitt	Variante Seremitt	Terminal Ida	Terminal Regreso
OS-101	1	Soc. Transportes Central S.A	400007	T	Chacarillas	Universidad de Los Lagos
OS-102	1A	Soc. Transportes Central S.A	400007	V-1	Chacarillas	Universidad de Los Lagos
OS-103	1B	Soc. Transportes Central S.A	400007	V-2	Chacarillas	Diego de Almagro
OS-104	4 Azul	Soc. Transportes Via Azul Ltda.	400009	T	Acapulco	Universidad de Los Lagos
OS-105	4 Blanco A	Soc. Transportes Via Azul Ltda.	400009	V-1	Acapulco	Julio Buschman
OS-106	6 Verde	Transporte Camino Real Ltda.	400010	T	Las Golondrinas	Avenida Francia
OS-107	6 Blanca	Transporte Camino Real Ltda.	400010	V-1	Las Golondrinas	Avenida Francia
OS-108	7	Frankoll Ltda	400012	T	Kolbe	Las Higueras
OS-109	9 Azul	Soc. Transportes Linea Nueve Ltda.	400005	T	Ovejería	Universidad de Los Lagos
OS-110	9 Roja	Soc. Transportes Linea Nueve Ltda.	400005	V-1	Ovejería	Eduardo Meyer
OS-111	10 Blanco	Transportes Las Golondrinas Ltda	400015	T	Ovejería	Hospital
OS-112	10 B Verde	Transportes Las Golondrinas Ltda	400015	V-1	Ovejería	Zenteno
OS-113	20	Transporte Veinte Azul Ltda	400060	T	Barrio Industrial	Las Higueras
OS-114	26	Administradora Francke Ltda	400031	V-1	Costanera	Avenida Francia
OS-115	26A	Administradora Francke Ltda	400031	T	Costanera	Hospital
OS-116	45 Roja	Soc. Transportes Centenario Ltda	400032	V-2	Camino La Misión	Universidad de Los Lagos
OS-117	45 Blanco A	Soc. Transportes Centenario Ltda	400032	V-1	Camino La Misión	Eduardo Meyer
OS-118	45 Amarilla	Soc. Transportes Centenario Ltda	400032	T	Camino La Misión	Universidad de Los Lagos
OS-119	45 Lila C	Soc. Transportes Centenario Ltda	400032	V-3	Camino La Misión	Hospital

Tabla 3–1. Identificación de servicios de transporte público en operación, Osorno

Fuente: Elaboración propia según catastros

Según la información recopilada, las 9 empresas de Osorno prestan 19 servicios-variante distintos. La empresa Transportes Centenario maneja 4 variantes distintas: 45 Amarilla, 45 Blanco A, 45 Lila C y 45 Roja.

3.1.2 Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses

En esta sección se detalla la localización de los terminales de buses y taxi buses. Se distingue entre un terminal, o lugar formal y establecido para la detención total del bus, con instalaciones disponibles para el descanso de los conductores y el desarrollo de maniobras de salidas y llegadas de buses; y un punto de retorno, definido como un



punto intermedio del recorrido, en el que se inicia el retorno al origen, aunque no exista una instalación formal de terminal destinado a las maniobras de llegada y salida de buses.

La Tabla 3–2 entrega la información básica de cada terminal definido anteriormente, incluyendo su sector de ubicación y su dirección, para los servicios urbanos de la ciudad de Osorno.

ID Servicio	Nombre Servicio	Tipo	Sentido	Terminal	Dirección	Comuna
OS-101	1	Terminal	Ida	Chacarillas	La Misión S/N Chacarillas	Osorno
OS-101	1	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-102	1A	Terminal	Ida	Chacarillas	La Misión S/N Chacarillas	Osorno
OS-102	1A	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-103	1B	Terminal	Ida	Chacarillas	La Misión S/N Chacarillas	Osorno
OS-103	1B	Punto de Retorno	Regreso	Diego de Almagro	Diego de Almagro / Santiago de Rosas	Osorno
OS-104	4 Azul	Terminal	Ida	Acapulco	Acapulco / Tres Sur	Osorno
OS-104	4 Azul	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-105	4 Blanco A	Terminal	Ida	Acapulco	Acapulco / Tres Sur	Osorno
OS-105	4 Blanco A	Punto de Retorno	Regreso	Julio Buschman	Julio Buschman / Argomedo	Osorno
OS-106	6 Verde	Terminal	Ida	Las Golondrinas	Avda. Pacífico 1723	Osorno
OS-106	6 Verde	Punto de Retorno	Regreso	Avenida Francia	Avenida Francia / René Soriano	Osorno
OS-107	6 Blanca	Terminal	Ida	Las Golondrinas	Avda. Pacífico 1723	Osorno
OS-107	6 Blanca	Punto de Retorno	Regreso	Avenida Francia	Avenida Francia / René Soriano	Osorno
OS-108	7	Terminal	Ida	Kolbe	Hazaña Indígena S/N Kolbe	Osorno
OS-108	7	Punto de Retorno	Regreso	Las Higueras	Las Higueras / Los Boldos, Francke	Osorno
OS-109	9 Azul	Terminal	Ida	Ovejería	Santa Filomena 586 Ovejería	Osorno
OS-109	9 Azul	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-110	9 Roja	Terminal	Ida	Ovejería	Santa Filomena 586 Ovejería	Osorno
OS-110	9 Roja	Punto de Retorno	Regreso	Eduardo Meyer	Tecnológico Leman / Eduardo Meyer	Osorno
OS-111	10 Blanco	Terminal	Ida	Ovejería	Santa Filomena 586 Ovejería	Osorno
OS-111	10 Blanco	Punto de Retorno	Regreso	Hospital	Guillermo Buhler / César Ercilla	Osorno
OS-112	10 B Verde	Terminal	Ida	Ovejería	Santa Filomena 586 Ovejería	Osorno



ID Servicio	Nombre Servicio	Tipo	Sentido	Terminal	Dirección	Comuna
OS-112	10 B Verde	Punto de Retorno	Regreso	Zenteno	Zenteno / César Ercilla	Osorno
OS-113	20	Terminal	Ida	Barrio Industrial	Camino a Octay S/N Barrio Industrial	Osorno
OS-113	20	Punto de Retorno	Regreso	Las Higueras	Las Higueras / Los Boldos, Francke	Osorno
OS-114	26	Terminal	Ida	Costanera	Costanera S/N Francke	Osorno
OS-114	26	Punto de Retorno	Regreso	Avenida Francia	Avenida Francia / René Soriano	Osorno
OS-115	26A	Terminal	Ida	Costanera	Costanera S/N Francke	Osorno
OS-115	26A	Punto de Retorno	Regreso	Hospital	Guillermo Buhler / César Ercilla	Osorno
OS-116	45 Roja	Terminal	Ida	Camino La Misión	Camino La Misión S/N Rahue Alto	Osorno
OS-116	45 Roja	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-117	45 Blanco A	Terminal	Ida	Camino La Misión	Camino La Misión S/N Rahue Alto	Osorno
OS-117	45 Blanco A	Punto de Retorno	Regreso	Eduardo Meyer	Tecnológico Lemán / Eduardo Meyer	Osorno
OS-118	45 Amarilla	Terminal	Ida	Camino La Misión	Camino La Misión S/N Rahue Alto	Osorno
OS-118	45 Amarilla	Punto de Retorno	Regreso	Universidad de Los Lagos	Alcalde Alberto Fuschlocher 1305	Osorno
OS-119	45 Lila C	Terminal	Ida	Camino La Misión	Camino La Misión S/N Rahue Alto	Osorno
OS-119	45 Lila C	Punto de Retorno	Regreso	Hospital	Guillermo Buhler / César Ercilla	Osorno

Tabla 3–2. Nómima de terminales de ida y regreso para servicios de Osorno

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que 8 de las variantes definidas, cuentan con un punto de retorno localizado en el campus de la Universidad de Los Lagos.

Adicionalmente, algunos de los servicios presentan, en el horario de la mañana, puntos de inicio distintos a los registrados como terminales o puntos de retorno. Estos puntos, conocidos como “posturas”, se ubican en zonas periféricas y tienen como función acercar a los pasajeros desde estos puntos, a los sectores céntricos de cada ciudad. Los servicios con “posturas” en Osorno corresponden a los siguientes:

- **Servicio OS-108 (Línea 7):** Dos máquinas inician su servicio desde el Terminal de Regreso en las primeras horas de la mañana (7:00–7:15).
- **Servicio OS-113 (Línea 20):** En el sentido regreso, los buses inician su recorrido desde las viviendas de los conductores respectivos, dirigiéndose con posterioridad al punto de retorno e iniciando luego el recorrido hacia el Terminal de Ida (6:40–8:00).



Estos puntos se encuentran adecuadamente identificados en los archivos GPX y figuras ilustrativas asociadas a los distintos servicios, entregadas en los Anexos del presente Informe.

3.1.3 Identificación de Empresas y Flota Operativa

La Tabla 3–3 presenta la información recopilada respecto de las empresas de transporte público que realizan los servicios en estudio incluyendo el representante legal y el tamaño de flota observado durante las mediciones, obtenido mediante la contabilización de las placas patentes distintas observadas por servicio.

En las últimas columnas se presentan los tamaños de flota reseñados en el Registro de la SEREMITT de Los Lagos, que ha podido ser obtenido mediante una base de datos entregada oportunamente por la contraparte, y analizada para los propósitos del presente estudio. De esta forma, fue posible obtener un indicador de utilización de la flota declarada (en términos porcentuales), que se reporta en la última columna.

Empresa	Representante Legal	ID Servicio (DICTUC)	Nombre Servicio Usuario	Flota Observada	Flota SEREMITT	% de Utilización
Administradora Francke Ltda	Jaime Alvarado	OS-114	26	18	22	82%
		OS-115	26A			
Frankoll Ltda	Alfredo Hasse	OS-108	7	26	33	79%
Soc. Transportes Centenario Ltda	Enelecto Jarpa	OS-116	45 Roja	55	79	70%
		OS-117	45 Blanco A			
		OS-118	45 Amarilla			
		OS-119	45 Lila C			
Soc. Transportes Central S.A	Conrado Fontevalba	OS-101	1	53	83	64%
		OS-102	1A			
		OS-103	1B			
Soc. Transportes Línea Nueve Ltda.	Adolfo Navarro	OS-109	9 Azul	14	16	88%
		OS-110	9 Roja			
Soc. Transportes Vía Azul Ltda.	Arturo Arriagada	OS-104	4 Azul	17	21	81%
		OS-105	4 Blanco A			
Transporte Camino Real Ltda.	Luis Saldivia	OS-106	6 Verde	22	27	81%
		OS-107	6 Blanca			
Transporte Veinte Azul Ltda	Ricardo Villanueva	OS-113	20	14	14	100%
Transportes Las Golondrinas Ltda	Rolando Becker	OS-111	10 Blanco	11	15	73%
		OS-112	10 B Verde			
Flota total				230	310	74%

Tabla 3–3. Identificación de empresas y flota operativa, Osorno

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado por la SEREMITT, las empresas de transporte público de Osorno tienen inscritas un total de 310 máquinas; de ellas, sólo 230 fueron observadas en terreno, lo que entrega un 74% de utilización de los buses inscritos. En particular, la empresa Sociedad Transportes Central S. A. (Línea 1), sólo utiliza el 64% de los vehículos inscritos que aparecen en la base de la SEREMITT.



3.1.4 Trazados de los Servicios

La Figura 3–1 presenta la cobertura general de los servicios de transporte público urbano de la ciudad de Osorno, incluyendo la identificación de los terminales de ida y regreso.

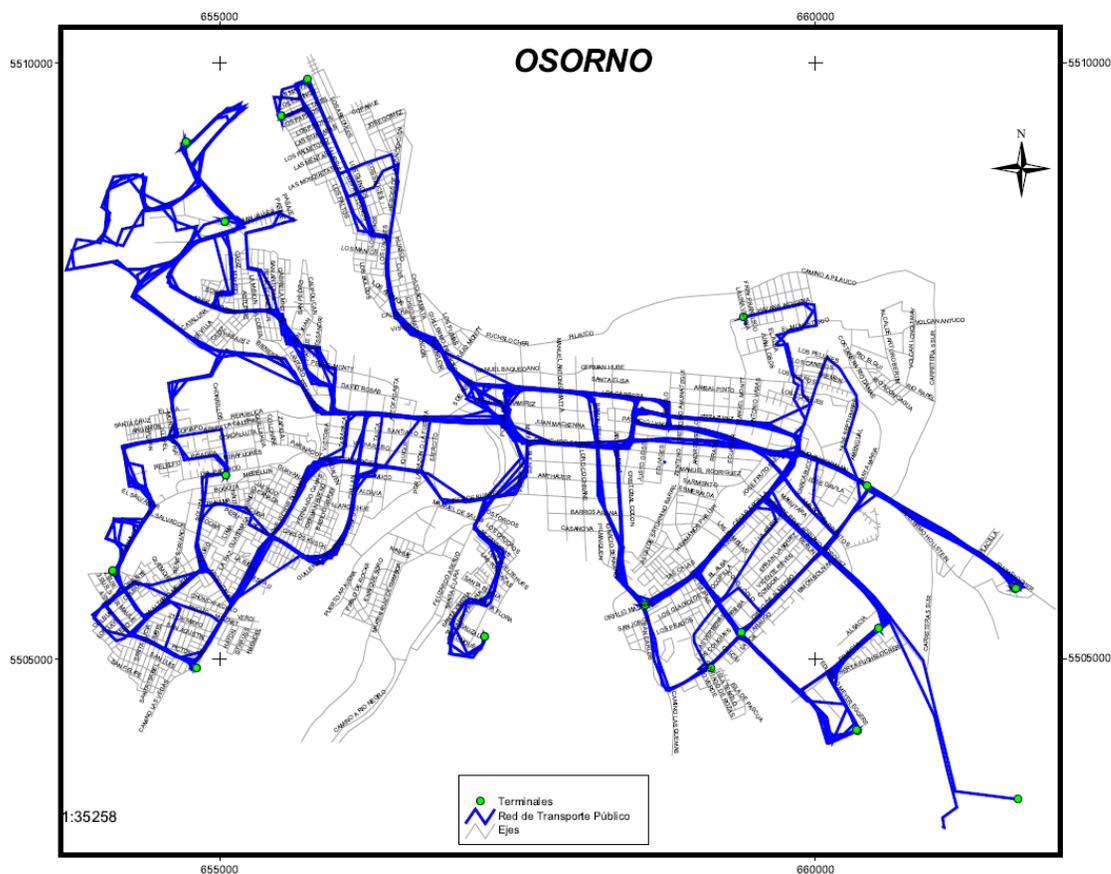


Figura 3–1. Cobertura geográfica de los servicios de buses de Osorno

Fuente: Elaboración propia

Para una mejor visualización, los trazados de cada servicio individual se presentan en los anexos de este Informe, en formato PDF, incluyendo la localización de los terminales en cada caso. Adicionalmente, se ha preparado un archivo GPX que incorpora la información de trazado de todos los servicios, en conjunto con la georreferenciación de los terminales, puntos de retorno y puntos de “postura”. Este archivo también se adjunta al presente documento.



3.1.5 Kilómetros de Recorrido Total por Servicio

La Tabla 3–4 muestra un resumen de las distancias que cada servicio desarrolla en sus recorridos de ida y regreso. Esta información, también obtenida mediante los registros efectuados por los receptores GPS, será relevante para obtener indicadores de velocidad operacional, según los resultados de tiempos de viaje registrados en terreno.

ID Servicio	Nombre Servicio Usuario	Sentido		Total
		Ida	Regreso	
OS-101	1	9,3	15,5	24,8
OS-102	1A	15,2	10,0	25,2
OS-103	1B	9,7	9,6	19,4
OS-104	4 Azul	11,6	13,4	24,9
OS-105	4 Blanco A	10,9	9,1	20,0
OS-106	6 Verde	10,1	11,6	21,7
OS-107	6 Blanca	11,1	12,4	23,5
OS-108	7	8,2	8,9	17,1
OS-109	9 Azul	8,1	7,5	15,6
OS-110	9 Roja	8,9	9,0	17,9
OS-111	10 Blanco	12,0	8,9	21,0
OS-112	10 B Verde	14,0	12,1	26,1
OS-113	20	13,3	11,7	24,9
OS-114	26	9,7	9,6	19,3
OS-115	26A	7,2	10,5	17,7
OS-116	26 Blanca	12,9	12,1	24,9
OS-117	45 Roja	11,9	11,4	23,3
OS-118	45 Amarilla	13,2	10,8	24,1
OS-119	45 Lila C	12,9	10,9	23,8

Tabla 3–4. Distancias de recorrido de ida y regreso para cada servicio

Fuente: Elaboración propia

Los servicios de Osorno desarrollan un ciclo completo medio de 21,8 km, con un mínimo de 15,6 km, registrados en la variante 9 Azul, y un máximo de 26,1 km, observado en el servicio 10 B Verde. El servicio 1 en su sentido regreso, cuenta con el recorrido más extenso entre todos los servicios-sentido de la ciudad, con 15,5 km.

3.1.6 Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos

En esta sección se presentan las tarifas cobradas por cada servicio a distintos tipos de pasajeros (adultos, estudiantes de educación básica, media y superior). Los valores corresponden a las tarifas “oficiales” reportadas por los encargados de cada servicio. En efecto, la informalidad detectada en el sistema de cobro hizo que los pagos efectuados en la realidad tuvieran, en ocasiones, valores distintos a los indicados.

La Tabla 3–5 presenta las tarifas (en pesos) reportadas por los encargados de los distintos servicios de Osorno, para los usuarios adultos, estudiantes y niños. Se



observa la presencia de tarifas diferenciadas para domingos y festivos, que alcanzan los \$400 en los servicios que las cobran.

ID Servicio (DICTUC)	Nombre Servicio	Adulto (Viaje Completo)	Estudiante Básica	Estudiante Media	Estudiante Superior	Niño	Otra
OS-101	1	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-102	1A	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-103	1B	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-104	4 Azul	250	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-105	4 Blanco A	250	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-106	6 Verde	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-107	6 Blanca	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-108	7	300	0	100	100	0	
OS-109	9 Azul	340	0	110	110	0	Estudiante domingo: 340
OS-110	9 Roja	340	0	110	110	0	Estudiante domingo: 340
OS-111	10 Blanco	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-112	10 B Verde	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-113	20	300	0	100	100	0	
OS-114	26	300	0	100	100	0	
OS-115	26A	300	0	100	100	0	
OS-116	45 Roja	350	0	120	120	0	
OS-117	45 Blanco A	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-118	45 Amarilla	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400
OS-119	45 Lila C	350	0	120	120	0	Domingos y festivos: 400

Tabla 3–5. Valores de pasajes por servicio (en CL\$), Osorno

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que, en términos formales, las líneas 4, 7, 20 y 26, cobran una tarifa inferior a la registrada por los demás servicios.

3.1.7 Tiempos de Viaje por Circuito

Con la información originada en las mediciones de frecuencia de salida y llegada de buses de los terminales, fue posible determinar los tiempos de ciclo promedio para cada uno de los servicios medidos. La observación y el registro de las patentes en el terminal de ida, tanto para las salidas como para las llegadas de buses, permiten definir con claridad el tiempo de ciclo estimado para cada uno de los servicios, a partir del registro de los tiempos de viaje en cada sentido.

La Tabla 3–6 presenta las observaciones que lograron parearse de manera adecuada, para el cálculo de los tiempos de ciclo medios en los servicios de Osorno. Se observa un tiempo de viaje promedio de 37 minutos por sentido, lo que arroja un ciclo medio de 74 minutos para todos los servicios de Osorno, con una desviación estándar de 8 minutos.

Se observa que los tiempos de ciclo fluctúan entre los 63 minutos (servicio OS-108, línea 7) y los 90 minutos (servicio OS-104, 4 Azul).



ID Servicio	Nombre Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Total	
		Tiempo medio	N° de observaciones.	Tiempo Medio	N° de observaciones.	Tiempo ciclo	N° de observaciones.
OS-101	1	0:31	57	0:53	57	1:25	114
OS-102	1A	0:47	59	0:35	58	1:23	117
OS-103	1B	0:34	43	0:34	43	1:09	86
OS-104	4 Azul	0:40	31	0:46	31	1:26	62
OS-105	4 Blanco A	0:40	31	0:34	31	1:15	62
OS-106	6 Verde	0:33	37	0:36	37	1:09	74
OS-107	6 Blanca	0:35	40	0:36	40	1:11	80
OS-108	7	0:29	100	0:33	97	1:02	197
OS-109	9 Azul	0:31	23	0:35	23	1:07	46
OS-110	9 Roja	0:32	34	0:35	34	1:07	68
OS-111	10 Blanco	0:31	28	0:38	28	1:09	56
OS-112	10 B Verde	0:39	27	0:43	27	1:22	54
OS-113	20	0:34	46	0:41	50	1:16	96
OS-114	26	0:33	42	0:30	41	1:04	83
OS-115	26A	0:39	40	0:25	38	1:05	78
OS-116	45 Roja	0:42	42	0:45	42	1:28	84
OS-117	45 Blanco A	0:38	43	0:42	42	1:21	85
OS-118	45 Amarilla	0:33	43	0:42	43	1:16	86
OS-119	45 Lila C	0:45	40	0:38	40	1:23	80
Total general		0:36	806	0:38	802	1:14	1.608

Tabla 3–6. Tiempos medios de viaje y ciclo por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3–2 ilustra los tiempos medios de manera decreciente, y comparándolos con el promedio para la ciudad, a modo ilustrativo.

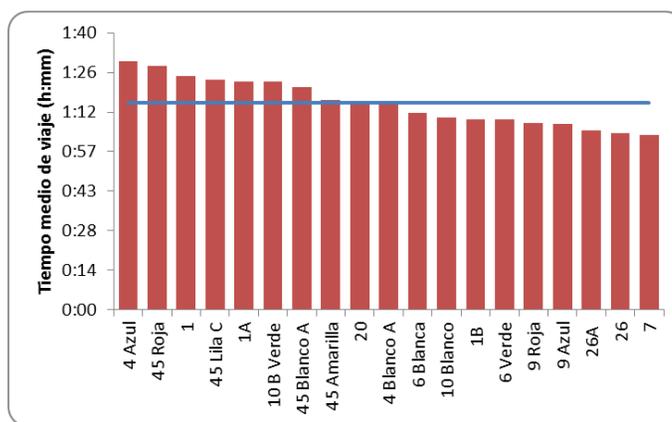


Figura 3–2. Tiempos medios de ciclo por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Resulta interesante, adicionalmente, estudiar la evolución horaria del tiempo de viaje por servicio, con el objetivo de identificar aquellos horarios en que los servicios sufren mayores retrasos en su recorrido. La información para cada servicio en su sentido ida,



se reporta en la Tabla 3–7. Por otra parte, el sentido regreso se presenta en la Tabla 3–8. En ambos casos, cada columna representa un intervalo horario.

Id Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1	0:33	0:38	0:30	0:30	0:36	0:29	0:30	0:28	0:29	0:31	0:29	0:34	0:26	0:32		0:31
OS-102	1A	0:47	0:55	0:49	0:45	0:45	0:45	0:48	0:46	0:44	0:43	0:46	0:49	0:51	0:47		0:47
OS-103	1B		0:36	0:36	0:38	0:31	0:34	0:32	0:33	0:33	0:33	0:33	0:36	0:33	0:32		0:34
OS-104	4 Azul	0:42	0:47	0:41	0:42	0:38	0:39	0:43	0:39	0:39	0:40	0:34	0:39	0:37			0:40
OS-105	4 Blanco A	0:40	0:31	0:41	0:38	0:39	0:47	0:43	0:41	0:44	0:37	0:41	0:38	0:41	0:38		0:40
OS-106	6 Verde	0:39	0:40	0:34	0:31	0:31	0:30	0:30	0:33	0:31	0:30	0:32	0:36	0:33			0:33
OS-107	6 Blanca	0:35	0:37	0:37	0:31	0:38	0:33	0:33	0:36	0:35	0:36	0:34	0:40	0:32	0:35		0:35
OS-108	7	0:28	0:28	0:29	0:26	0:27	0:28	0:28	0:28	0:29	0:29	0:29	0:30	0:30	0:31	0:32	0:29
OS-109	9 Azul		0:40	0:32	0:29	0:31	0:29	0:25	0:32	0:32	0:32	0:30	0:30	0:33			0:31
OS-110	9 Roja	0:32	0:37	0:31	0:31	0:32	0:32	0:31	0:30	0:31	0:31	0:32	0:35	0:35	0:39		0:32
OS-111	10 Blanco	0:33	0:38	0:32	0:27	0:25	0:29	0:28	0:28	0:32	0:47	0:31	0:28	0:26			0:31
OS-112	10 B Verde	0:39	0:52	0:45	0:38	0:41	0:36	0:38	0:33	0:35	0:39	0:36	0:37	0:39			0:39
OS-113	20		0:33	0:30	0:29	0:33	0:33	0:33	0:35	0:34	0:34	0:42	0:37	0:38	0:39		0:34
OS-114	26	0:36	0:35	0:37	0:33	0:34	0:31	0:33	0:31	0:33	0:34	0:33	0:32	0:33	0:32		0:33
OS-115	26A	0:34	0:43	0:40	0:36	0:39	0:39	0:40	0:39	0:39	0:39	0:38	0:42	0:39	0:38		0:39
OS-116	45 Roja	0:39	0:55	0:43	0:45	0:45	0:41	0:43	0:38	0:44	0:40	0:41	0:44	0:41	0:37	0:35	0:42
OS-117	45 Blanco A	0:41	0:48	0:40	0:36	0:36	0:35	0:38	0:37	0:37	0:38	0:30	0:41	0:36	0:36	0:36	0:38
OS-118	45 Amarilla	0:31	0:44	0:37	0:31	0:30	0:31	0:32	0:30	0:33	0:32	0:34	0:34	0:34	0:34		0:33
OS-119	45 Lila C	0:42	0:52	0:43	0:44	0:45	0:42	0:48	0:41	0:46	0:44	0:46	0:46	0:45	0:43		0:45
Promedio general		0:37	0:41	0:36	0:34	0:35	0:34	0:36	0:34	0:36	0:35	0:35	0:37	0:36	0:35	0:33	0:31

Tabla 3–7. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio y hora, sentido ida, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, salvo excepciones puntuales, los tiempos altos de viaje por servicio tienden a concentrarse en los horarios de la mañana (7:00 – 8:00), mientras que éstos descienden en horarios fuera de punta, tanto en la mañana como en la tarde. En general, se observa estabilidad en los tiempos de viaje observados a lo largo del día.



Id Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1		0:50	0:48	0:54	0:54	0:54	0:54	0:56	0:52	0:44	0:58	0:56	0:54	0:53	0:59	0:53
OS-102	1A		0:31	0:27	0:31	0:34	0:37	0:39	0:36	0:33	0:41	0:39	0:40	0:30	0:38	0:43	0:35
OS-103	1B		0:31	0:22	0:36	0:36	0:33	0:35	0:38	0:30	0:33	0:41	0:40	0:39	0:39		0:34
OS-104	4 Azul		0:39	0:41	0:43	0:47	0:45	0:49	0:49	0:43	0:43	0:45	0:57	0:54	0:45		0:46
OS-105	4 Blanco A		0:22	0:29	0:29	0:31	0:31	0:34	0:36	0:30	0:36	0:42	0:36	0:50	0:33		0:34
OS-106	6 Verde		0:33	0:42	0:33	0:37	0:32	0:32	0:33	0:35	0:36	0:42	0:34	0:41	0:37		0:36
OS-107	6 Blanca		0:28	0:28	0:31	0:33	0:35	0:36	0:37	0:39	0:39	0:36	0:40	0:38	0:48		0:36
OS-108	7		0:35	0:33	0:32	0:33	0:41	0:32	0:33	0:32	0:32	0:33	0:32	0:31	0:30	0:28	0:33
OS-109	9 Azul		0:34	0:26	0:36	0:32	0:33	0:34	0:38	0:34	0:36	0:42	0:44	0:42			0:35
OS-110	9 Roja		0:29	0:29	0:29	0:32	0:33	0:36	0:35	0:33	0:39	0:38	0:44	0:39	0:39		0:35
OS-111	10 Blanco		0:31	0:28	0:29	0:41	0:40	0:52	0:36	0:40	0:46	0:40	0:47	0:46	0:39		0:38
OS-112	10 B Verde		0:40	0:30	0:42	0:31	0:43	0:45	0:43	0:47	0:50	0:46	0:48	0:55	0:50		0:43
OS-113	20	0:36	0:47	0:43	0:39	0:38	0:41	0:44	0:38	0:40	0:43	0:40	0:37	0:37			0:41
OS-114	26		0:26	0:21	0:27	0:26	0:31	0:32	0:30	0:31	0:32	0:32	0:34	0:43	0:32		0:30
OS-115	26A		0:23	0:21	0:23	0:27	0:22	0:25	0:27	0:26	0:26	0:29	0:27	0:31	0:28		0:25
OS-116	45 Roja		0:30	0:33	0:39	0:49	0:43	0:51	0:48	0:46	0:51	0:48	0:56	0:47	0:51	0:39	0:45
OS-117	45 Blanco A		0:24	0:35	0:37	0:45	0:45	0:47	0:42	0:45	0:53	0:44	0:48	0:47	0:43	0:44	0:42
OS-118	45 Amarilla		0:38	0:29	0:39	0:42	0:42	0:50	0:50	0:41	0:47	0:44	0:45	0:44	0:44		0:42
OS-119	45 Lila C		0:32	0:27	0:36	0:35	0:34	0:37	0:39	0:39	0:41	0:42	0:41	0:38	0:42	0:45	0:38
Promedio general		0:36	0:34	0:32	0:35	0:37	0:37	0:40	0:39	0:37	0:39	0:41	0:42	0:40	0:40	0:41	0:38

Tabla 3–8. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio y hora, sentido regreso, Osorno

Fuente: Elaboración propia



3.1.8 Velocidades de Operación

A partir de los tiempos de viaje y ciclo anteriormente calculados, y considerando la información respecto de longitudes de recorrido, entregada en la Tabla 3–4, fue posible calcular indicadores de velocidad de operación para cada servicio en el día de medición. Es claro que éstas son velocidades medias a lo largo de todo el recorrido, y no permiten identificar puntos específicos asociados a demoras o detenciones prolongadas; no obstante, corresponde a un indicador útil para precisar las condiciones de funcionamiento de los distintos servicios. Los resultados de estos indicadores se presentan en la Tabla 3–9 a continuación:

ID Servicio	Nombre Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Total	
		Velocidad media	N° de observaciones	Velocidad media	N° de observaciones	Velocidad media	N° de observaciones
OS-101	1	18,0	57	17,6	57	17,8	114
OS-102	1A	19,5	59	17,1	58	18,3	117
OS-103	1B	17,2	43	17,0	43	17,1	86
OS-104	4 Azul	17,3	31	17,5	31	17,4	62
OS-105	4 Blanco A	16,3	31	16,0	31	16,2	62
OS-106	6 Verde	18,3	37	19,4	37	18,8	74
OS-107	6 Blanca	19,1	40	20,6	40	19,9	80
OS-108	7	16,9	100	16,1	97	16,5	197
OS-109	9 Azul	15,6	23	12,9	23	14,2	46
OS-110	9 Roja	16,6	34	15,5	34	16,1	68
OS-111	10 Blanco	23,3	28	14,1	28	18,7	56
OS-112	10 B Verde	21,5	27	16,9	27	19,2	54
OS-113	20	23,5	46	17,1	50	20,3	96
OS-114	26	17,6	42	19,2	41	18,4	83
OS-115	26A	11,0	40	25,2	38	18,1	78
OS-116	45 Roja	18,4	42	16,1	42	17,2	84
OS-117	45 Blanco A	18,8	43	16,3	42	17,5	85
OS-118	45 Amarilla	24,0	43	15,5	43	19,8	86
OS-119	45 Lila C	17,2	40	17,3	40	17,2	80
Total general		18,4	806	17,2	802	17,8	1608

Tabla 3–9. Velocidades medias de operación por servicio y sentido, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el rango de las velocidades medias encontradas por servicio y sentido, se extiende entre los 11,0 y los 25,2 km/h. La velocidad media de los servicios de Osorno es de 17,8 km/h, y el servicio 20 es el que entrega la mayor de estas velocidades, con 20,3 km/h. La Figura 3–3 ilustra, de manera decreciente, las velocidades medias de operación observadas en todos los servicios, observándose que 9 de los servicios medidos presentan velocidades medias superiores al promedio de la ciudad.



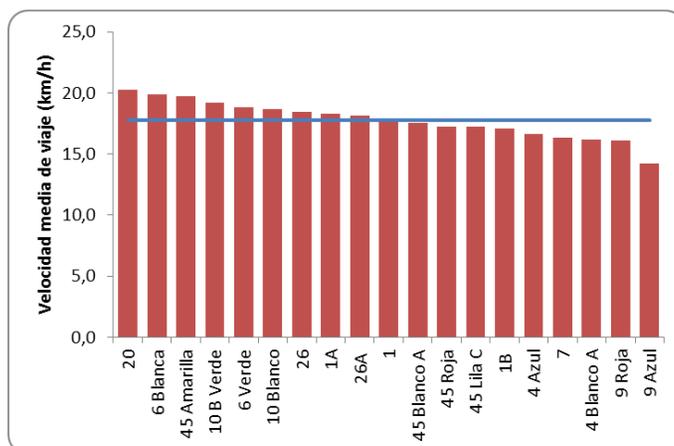


Figura 3–3. Velocidades medias de operación por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia

3.1.9 Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido

En los catastros operativos de servicios y terminales, se consultó a los encargados de terminales por las frecuencias (aproximadas) de operación de los servicios, en términos de salidas diarias desde cada terminal⁴. No obstante, como parte del desarrollo del proyecto, se registró el total de salidas de cada uno de los servicios, durante el período de medición empleado en la ciudad, según lo explicado anteriormente. Las mediciones se realizaron desde ambos terminales de cada servicio, definidos de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3–2. De esta forma, fue posible calcular las frecuencias medias de operación por servicio, sentido e intervalo horario.

En la Tabla 3–10 y la Tabla 3–11 se presentan las salidas horarias de los servicios de transporte público (buses y taxi buses) de Osorno, en el horario de medición correspondiente al día laboral (6:00–23:00), para los sentidos ida y regreso, respectivamente. Durante este día, se observó una oferta media de 5,9 buses/h por sentido, para el total de servicios en operación. El horario entre 8:00 y 9:00 presenta la máxima frecuencia horaria detectada, considerando todos los servicios de la ciudad, con 277 buses en dicha hora. Por otra parte, entre las 20:00 y las 21:00, sólo se observan 20 salidas de buses desde todos los terminales de la ciudad .

⁴ Esta información, reportada en el Informe de Avance, presenta algún grado de discrepancia con lo encontrado en la realidad, por lo que sólo fue considerada para efectos de planificación del trabajo de terreno.



ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1	4	12	10	8	10	10	11	8	7	10	9	9	6	5		119
OS-102	1A	4	11	8	10	8	9	10	9	10	7	10	9	4	3		112
OS-103	1B		10	7	5	7	8	8	5	7	6	5	4	7	2		81
OS-104	4 Azul	1	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4			57
OS-105	4 Blanco A	1	5	4	6	4	4	6	4	5	6	6	5	4	2		62
OS-106	6 Verde	1	9	8	5	8	7	5	8	6	9	6	8	6			86
OS-107	6 Blanca	2	10	8	7	7	8	6	4	5	5	7	7	5	4		85
OS-108	7	3	18	15	18	16	17	15	16	18	16	17	15	15	15	4	218
OS-109	9 Azul		5	3	5	3	3	2	2	3	4	3	4	1			38
OS-110	9 Roja	1	4	5	5	6	7	4	5	4	5	4	4	3	1		58
OS-111	10 Blanco	2	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2			44
OS-112	10 B Verde	2	5	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	2			43
OS-113	20		3	9	9	9	8	8	7	8	9	9	9	8	3		99
OS-114	26	1	6	7	9	6	7	6	4	4	7	7	8	6	3		81
OS-115	26A	2	6	6	5	7	6	8	3	7	6	7	6	6	1		76
OS-116	45 Roja	4	7	7	6	5	6	6	4	5	5	5	5	5	7	3	80
OS-117	45 Blanco A	6	10	5	7	6	6	6	5	5	5	5	5	4	6	2	83
OS-118	45 Amarilla	1	7	6	7	8	8	5	5	8	5	7	6	8	1		82
OS-119	45 Lila C	1	4	5	8	7	8	5	4	7	5	8	5	8	1		76
Total general		36	140	124	132	130	135	123	103	121	122	127	120	104	54	9	1.580

Tabla 3–10. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido ida, Osorno

Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
OS-101	1		6	14	10	10	10	10	8	9	10	10	10	9	8	2		126
OS-102	1A		4	15	7	13	9	10	10	9	11	9	9	9	5	3		123
OS-103	1B		4	11	9	9	9	8	6	6	9	6	6	7	6			96
OS-104	4 Azul		2	5	4	5	6	4	5	3	6	5	5	6	2			58
OS-105	4 Blanco A		2	6	3	5	4	5	6	3	5	6	6	5	3			59
OS-106	6 Verde		4	9	7	7	7	7	6	6	7	9	5	7	3			84
OS-107	6 Blanca		5	9	6	7	8	8	6	6	8	9	7	8	5			92
OS-108	7		10	17	18	18	18	19	16	17	20	16	15	20	16	3		223
OS-109	9 Azul		1	5	5	2	4	3	2	3	3	5	4	2				39
OS-110	9 Roja		2	4	4	6	5	5	4	4	5	3	3	5	2			52
OS-111	10 Blanco		4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	1			44
OS-112	10 B Verde		3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2	3	1			39
OS-113	20	2	12	7	11	7	9	10	5	8	8	10	8	7	5			109
OS-114	26		3	5	7	6	6	6	4	4	6	7	7	7	5			73
OS-115	26A		4	7	7	5	7	5	5	4	7	5	4	7	1			68
OS-116	45 Roja		5	9	6	7	6	6	6	4	5	4	5	5	5	6		79
OS-117	45 Blanco A		7	11	6	7	5	7	5	5	5	5	3	5	4	6	1	82
OS-118	45 Amarilla		3	8	6	8	8	7	4	7	6	6	8	5	6			82
OS-119	45 Lila C		2	4	5	8	7	8	5	5	8	5	7	6	6	1		77
Total general		2	83	153	129	137	135	135	111	109	136	126	117	126	84	21	1	1.605

Tabla 3–11. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido regreso, Osorno

Fuente: Elaboración propia



La Figura 3–4 presenta una comparación de las frecuencias horarias medias por servicio, considerando las horas de funcionamiento de cada bus. Se observa que la línea 7 (OS-108) presenta una frecuencia media de 14,7 buses por hora y sentido, convirtiéndose en la línea que cuenta con una mayor cantidad de salidas en la ciudad. Los servicios de la línea 1 también cuentan con altos volúmenes de salida, con 8,2, 9,0 y 6,3 buses/hora-sentido para el troncal, la variante A y la variante B respectivamente. Por otra parte, los buses de las líneas 9 y 10 presentan las menores frecuencias observadas en la ciudad, con menos de 4 buses por hora y sentido.

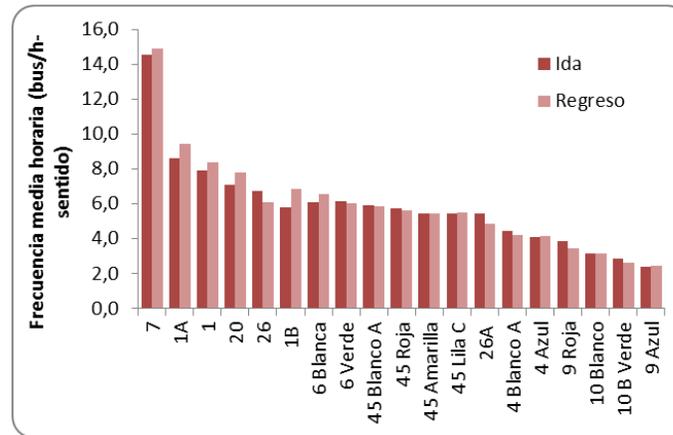


Figura 3–4. Frecuencias medias de operación por servicio, Osorno
Fuente: Elaboración propia

3.1.10 Regularidad de los Servicios

Para estudiar la regularidad de los servicios, se ha optado por analizar el intervalo de salida ofrecido por cada uno, calculado como la diferencia, en tiempo, entre los horarios de salida de dos buses consecutivos.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la estadística escrita de los intervalos de pasada para los servicios de Osorno, incluyendo el cálculo del coeficiente de variación, entendido como el cociente entre la desviación estándar y el promedio observado para dicho servicio, en el día correspondiente.



Sentido	ID Servicio	Nombre Servicio	Mínimo	Medio	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación (%)
Ida	OS-101	1	0:02	0:06	0:21	0:03	46%
	OS-102	1A	0:01	0:07	0:32	0:04	61%
	OS-103	1B	0:01	0:09	0:23	0:05	55%
	OS-104	4 Azul	0:06	0:12	0:31	0:04	39%
	OS-105	4 Blanco A	0:02	0:12	0:26	0:04	36%
	OS-106	6 Verde	0:02	0:08	0:27	0:04	49%
	OS-107	6 Blanca	0:01	0:09	0:33	0:05	61%
	OS-108	7	0:00	0:03	0:10	0:01	49%
	OS-109	9 Azul	0:09	0:17	0:39	0:07	42%
	OS-110	9 Roja	0:05	0:12	0:40	0:06	48%
	OS-111	10 Blanco	0:08	0:16	0:38	0:05	31%
	OS-112	10 B Verde	0:07	0:16	0:37	0:05	33%
	OS-113	20	0:03	0:07	0:23	0:02	32%
	OS-114	26	0:05	0:09	0:28	0:04	43%
	OS-115	26A	0:02	0:09	0:30	0:04	48%
	OS-116	45 Roja	0:02	0:10	0:24	0:04	45%
	OS-117	45 Blanco A	0:02	0:10	0:24	0:04	43%
	OS-118	45 Amarilla	0:04	0:09	0:22	0:03	40%
	OS-119	45 Lila C	0:04	0:09	0:24	0:04	41%
Total Ida			0:00	0:09	0:40	0:05	59%
Regreso	OS-101	1	0:01	0:06	0:14	0:02	41%
	OS-102	1A	0:00	0:06	0:32	0:04	67%
	OS-103	1B	0:00	0:07	0:23	0:03	47%
	OS-104	4 Azul	0:06	0:12	0:34	0:04	40%
	OS-105	4 Blanco A	0:01	0:12	0:25	0:05	41%
	OS-106	6 Verde	0:01	0:08	0:22	0:04	48%
	OS-107	6 Blanca	0:02	0:08	0:21	0:03	44%
	OS-108	7	0:00	0:03	0:38	0:03	84%
	OS-109	9 Azul	0:05	0:17	0:48	0:08	51%
	OS-110	9 Roja	0:03	0:14	0:41	0:07	54%
	OS-111	10 Blanco	0:05	0:16	0:37	0:06	37%
	OS-112	10 B Verde	0:04	0:18	0:45	0:07	41%
	OS-113	20	0:01	0:07	0:39	0:04	66%
	OS-114	26	0:02	0:09	0:29	0:05	52%
	OS-115	26A	0:00	0:10	0:24	0:05	52%
	OS-116	45 Roja	0:03	0:10	0:23	0:04	40%
	OS-117	45 Blanco A	0:00	0:10	0:29	0:05	53%
	OS-118	45 Amarilla	0:00	0:09	0:28	0:05	58%
	OS-119	45 Lila C	0:03	0:09	0:19	0:03	40%
Total Regreso			0:00	0:08	0:48	0:05	66%
Total general			0:00	0:09	0:48	0:05	63%

Tabla 3–12. Intervalos de salida (h:mm) por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que las líneas 9 y 10 presentan los mayores intervalos medios de salida, con más de 14 minutos como promedio en ambos sentidos. Es claro que este hecho se encuentra en directa relación con la cantidad de salidas ofrecidas. Por otro lado, los servicios de la línea 1 presentan los menores intervalos, con salidas distanciadas



entre 6 y 9 minutos. El intervalo promedio de pasada, por servicio y sentido, se presenta en el gráfico de la Figura 3–5.

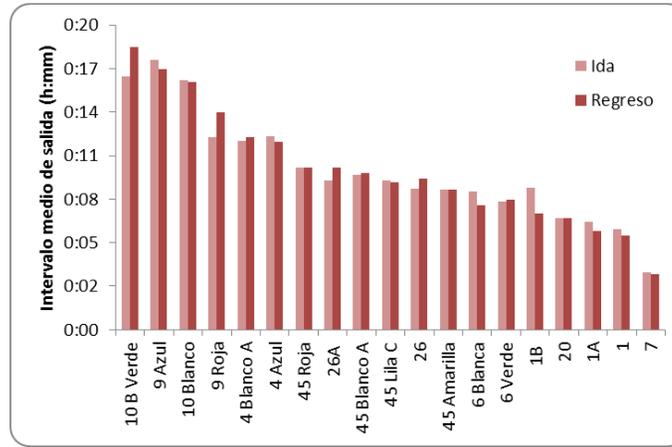


Figura 3–5. Intervalos promedio de salida por servicio y sentido, Osorno
Fuente: Elaboración propia

El coeficiente de variación permite estudiar la variabilidad del intervalo medio en el servicio. En efecto, este valor recoge la magnitud de la desviación estándar de los valores observados, en el intervalo medio de salida; por ende, a menor coeficiente de variación, se observará una mayor “estabilidad” en el intervalo ofrecido, y por ende, una mayor regularidad de los horarios de salida. En promedio, el intervalo entre salidas presenta una variación del 63%, lo que implica una alta variabilidad a lo largo del día. Por ejemplo, en el caso de la línea 7, se observa un coeficiente de variación del 84%, con intervalos de salida que van entre los 0 y los 38 minutos a lo largo del día. El coeficiente de variación del intervalo de salida se grafica en la Figura 3–6.

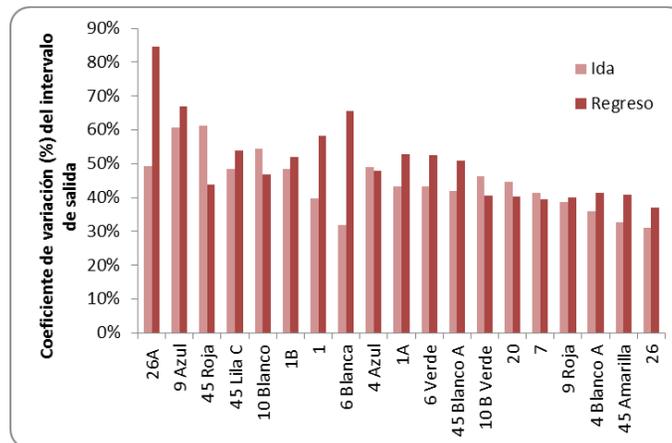


Figura 3–6. Coeficiente de variación del intervalo de salida por servicio y sentido
Fuente: Elaboración propia



En general, la variabilidad del intervalo de salida es mayor en el sentido de regreso que en el de ida. Esto podría deberse a que en los terminales (asociados a las salidas de los buses en sentido ida), existe un mayor control de los horarios de salida de los buses, lo que hace que el intervalo se mantenga relativamente constante a lo largo del día. En el punto de retorno (sentido regreso), no existe este control de frecuencias y, por ende, las salidas son dependientes de los tiempos de viaje que hayan logrado los vehículos respectivos.



3.2 Tasas y Factores de Expansión de la Muestra de Buses

3.2.1 Base de Datos

Las mediciones de frecuencia, realizadas en terminales formales y puntos de retorno de recorridos de interés, permitieron determinar las frecuencias de salida, según día de medición, servicio, sentido y hora del día. A partir de esta información fue posible generar los registros requeridos para seleccionar los buses a ser abordados, de manera de capturar la información de demanda de pasajeros requerida para el análisis.

De las mediciones de frecuencia es posible reunir los antecedentes necesarios para la determinación de los factores de expansión de las mediciones. La base de datos se presenta en anexos digitales del presente informe, en formato XLS. La estructura de la base de datos de dicho archivo digital se ajusta a la empleada previamente en los estudios de similar índole, desarrollados para distintos mandantes del ámbito público.

3.2.2 Fechas de Medición

Según lo indicado previamente, el proceso de medición de los servicios de transporte público con base en Osorno, se programó en un total de 11 días de trabajo, distribuidos entre el 30 de mayo y el 21 de junio de 2012. Las fechas específicas de realización de las mediciones, se presentan en la Tabla 3–13

ID Servicio	Nombre Servicio	Fecha Medición
OS-101	1	30-05-12
OS-102	1A	31-05-12
OS-103	1B	05-06-12
OS-104	4 Azul	21-06-12
OS-105	4 Blanco A	21-06-12
OS-106	6 Verde	20-06-12
OS-107	6 Blanca	20-06-12
OS-108	7	06-06-12
OS-109	9 Azul	14-06-12
OS-110	9 Roja	14-06-12
OS-111	10 Blanco	19-06-12
OS-112	10 B Verde	19-06-12
OS-113	20	21-06-12
OS-114	26	07-06-12
OS-115	26A	07-06-12
OS-116	45 Roja	12-06-12
OS-117	45 Blanco A	12-06-12
OS-118	45 Amarilla	13-06-12
OS-119	45 Lila C	13-06-12

Tabla 3–13. Fechas de medición por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia



El servicio 20 (OS-113) originalmente daba inicio a las mediciones, el día 29 de mayo de 2012; sin embargo, la medición debió ser repetida por problemas logísticos detectados en el horario de la mañana. Similarmente, la medición de la línea 4, originalmente programada para el 7 de junio, fue re-calendarizada para el 21 del mismo mes, atendiendo a dificultades operativas observadas en el servicio.

3.2.3 Tamaños Muestrales

Para los servicios de Osorno, se registró un total de 3.185 salidas desde todos los terminales. De ellas, 1.580 (49,6% del total), correspondieron a salidas en sentido ida. Se logró abordar un total de 1.608 buses en ambos sentidos, lo que representa una proporción muestral global del 50,5%.

En la Tabla 3–14 se presenta el porcentaje de muestra logrado para todos los servicios de Osorno, en ambos sentidos, a lo largo del día de medición. Los tamaños muestrales se ilustran, adicionalmente, en la Figura 3–7.

ID Servicio	Nombre Servicio	Ida			Regreso			Total		
		Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
OS-101	1	119	57	48%	126	57	45%	245	114	47%
OS-102	1A	112	59	53%	123	58	47%	235	117	50%
OS-103	1B	81	43	53%	96	43	45%	177	86	49%
OS-104	4 Azul	57	31	54%	58	31	53%	115	62	54%
OS-105	4 Blanco A	62	31	50%	59	31	53%	121	62	51%
OS-106	6 Verde	86	37	43%	84	37	44%	170	74	44%
OS-107	6 Blanca	85	40	47%	92	40	43%	177	80	45%
OS-108	7	218	100	46%	223	97	43%	441	197	45%
OS-109	9 Azul	38	23	61%	39	23	59%	77	46	60%
OS-110	9 Roja	58	34	59%	52	34	65%	110	68	62%
OS-111	10 Blanco	44	28	64%	44	28	64%	88	56	64%
OS-112	10 B Verde	43	27	63%	39	27	69%	82	54	66%
OS-113	20	99	46	46%	109	50	46%	208	96	46%
OS-114	26	81	42	52%	73	41	56%	154	83	54%
OS-115	26A	76	40	53%	68	38	56%	144	78	54%
OS-116	45 Roja	80	42	53%	79	42	53%	159	84	53%
OS-117	45 Blanco A	83	43	52%	82	42	51%	165	85	52%
OS-118	45 Amarilla	82	43	52%	82	43	52%	164	86	52%
OS-119	45 Lila C	76	40	53%	77	40	52%	153	80	52%
Total		1.580	806	51%	1.605	802	50%	3.185	1.608	50%

Tabla 3–14. Tamaño muestral (buses/día) por servicio y sentido, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en servicios con menores frecuencias de salida, se consiguieron tamaños muestrales superiores al 60%; por otra parte, los servicios con menores proporciones de muestra alcanzaron tamaños muestrales mayores que el 44% de las salidas.



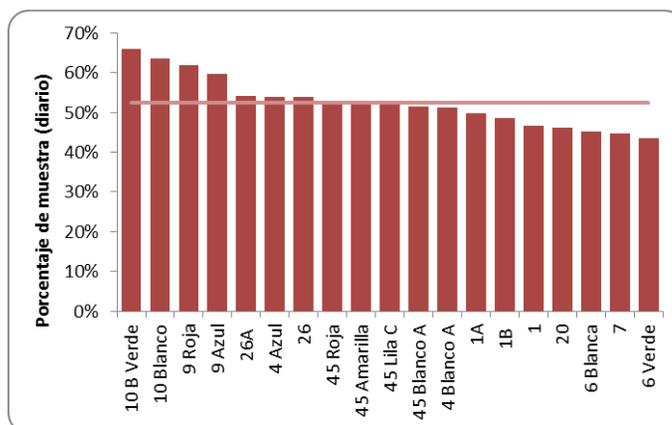


Figura 3–7. Tamaño muestral (buses/día) por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Tamaños Muestrales por Hora del Día

La Tabla 3–15 presenta los tamaños muestrales horarios, a partir de la determinación de la cantidad de buses abordados, por cada uno de los servicios considerados, según intervalo horario, para el sentido ida.

ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1	4	12	10	8	10	10	11	8	7	10	9	9	6	5		119
OS-102	1A	4	11	8	10	8	9	10	9	10	7	10	9	4	3		112
OS-103	1B		10	7	5	7	8	8	5	7	6	5	4	7	2		81
OS-104	4 Azul	1	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4			57
OS-105	4 Blanco A	1	5	4	6	4	4	6	4	5	6	6	5	4	2		62
OS-106	6 Verde	1	9	8	5	8	7	5	8	6	9	6	8	6			86
OS-107	6 Blanca	2	10	8	7	7	8	6	4	5	5	7	7	5	4		85
OS-108	7	3	18	15	18	16	17	15	16	18	16	17	15	15	15	4	218
OS-109	9 Azul		5	3	5	3	3	2	2	3	4	3	4	1			38
OS-110	9 Roja	1	4	5	5	6	7	4	5	4	5	4	4	3	1		58
OS-111	10 Blanco	2	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2			44
OS-112	10 B Verde	2	5	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	2			43
OS-113	20		3	9	9	9	8	8	7	8	9	9	9	8	3		99
OS-114	26	1	6	7	9	6	7	6	4	4	7	7	8	6	3		81
OS-115	26A	2	6	6	5	7	6	8	3	7	6	7	6	6	1		76
OS-116	45 Roja	4	7	7	6	5	6	6	4	5	5	5	5	5	7	3	80
OS-117	45 Blanco A	6	10	5	7	6	6	6	5	5	5	5	5	4	6	2	83
OS-118	45 Amarilla	1	7	6	7	8	8	5	5	8	5	7	6	8	1		82
OS-119	45 Lila C	1	4	5	8	7	8	5	4	7	5	8	5	8	1		76
Total general		36	140	124	132	130	135	123	103	121	122	127	120	104	54	9	1.580

Tabla 3–15. Total de buses abordados por servicio y hora (bus/h), sentido ida, Osorno

Fuente: Elaboración propia



Por otra parte, la Tabla 3–16 presenta los tamaños muestrales horarios por servicio y según intervalo horario, en el sentido regreso.

Id Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
OS-101	1		6	14	10	10	10	10	8	9	10	10	10	9	8	2		126
OS-102	1A		4	15	7	13	9	10	10	9	11	9	9	9	5	3		123
OS-103	1B		4	11	9	9	9	8	6	6	9	6	6	7	6			96
OS-104	4 Azul		2	5	4	5	6	4	5	3	6	5	5	6	2			58
OS-105	4 Blanco A		2	6	3	5	4	5	6	3	5	6	6	5	3			59
OS-106	6 Verde		4	9	7	7	7	7	6	6	7	9	5	7	3			84
OS-107	6 Blanca		5	9	6	7	8	8	6	6	8	9	7	8	5			92
OS-108	7		10	17	18	18	18	19	16	17	20	16	15	20	16	3		223
OS-109	9 Azul		1	5	5	2	4	3	2	3	3	5	4	2				39
OS-110	9 Roja		2	4	4	6	5	5	4	4	5	3	3	5	2			52
OS-111	10 Blanco		4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	1			44
OS-112	10 B Verde		3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2	3	1			39
OS-113	20	2	12	7	11	7	9	10	5	8	8	10	8	7	5			109
OS-114	26		3	5	7	6	6	6	4	4	6	7	7	7	5			73
OS-115	26A		4	7	7	5	7	5	5	4	7	5	4	7	1			68
OS-116	45 Roja		5	9	6	7	6	6	6	4	5	4	5	5	5	6		79
OS-117	45 Blanco A		7	11	6	7	5	7	5	5	5	5	3	5	4	6	1	82
OS-118	45 Amarilla		3	8	6	8	8	7	4	7	6	6	8	5	6			82
OS-119	45 Lila C		2	4	5	8	7	8	5	5	8	5	7	6	6	1		77
Total general		2	83	153	129	137	135	135	111	109	136	126	117	126	84	21	1	1.605

Tabla 3–16. Total de buses abordados por servicio y hora (bus/h), sentido regreso, Osorno

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información anterior, y la de salidas, fue posible determinar las tasas de muestra por hora. Los resultados se muestran, para los servicios de Osorno, en la Tabla 3–17, para el sentido ida, y la Tabla 3–18, para el sentido regreso. La Figura 3–8 resume estos resultados en términos globales.



ID Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	50%	42%	40%	50%	50%	50%	45%	50%	57%	50%	44%	44%	50%	60%	-	48%
OS-102	75%	36%	50%	50%	50%	56%	50%	44%	60%	43%	60%	56%	75%	67%	-	53%
OS-103	-	40%	57%	60%	57%	50%	50%	60%	57%	50%	60%	75%	43%	50%	-	53%
OS-104	100%	60%	50%	75%	80%	40%	60%	50%	60%	40%	40%	40%	50%	-	-	54%
OS-105	100%	40%	50%	33%	75%	75%	50%	50%	60%	50%	33%	40%	50%	50%	-	50%
OS-106	100%	33%	38%	60%	50%	43%	60%	50%	50%	33%	33%	38%	33%	-	-	43%
OS-107	50%	40%	38%	43%	43%	50%	67%	50%	60%	60%	43%	43%	40%	50%	-	47%
OS-108	33%	39%	53%	44%	50%	47%	47%	44%	50%	44%	53%	47%	33%	40%	75%	46%
OS-109	-	60%	67%	60%	67%	67%	50%	50%	67%	50%	33%	75%	100%	-	-	61%
OS-110	100%	50%	60%	60%	67%	57%	50%	60%	50%	40%	75%	50%	67%	100%	-	59%
OS-111	100%	67%	75%	50%	50%	75%	75%	67%	33%	50%	50%	67%	100%	-	-	64%
OS-112	100%	40%	67%	50%	50%	75%	67%	67%	50%	67%	67%	67%	100%	-	-	63%
OS-113	-	33%	44%	56%	44%	50%	38%	57%	63%	33%	56%	44%	38%	33%	-	46%
OS-114	100%	50%	57%	56%	50%	43%	50%	75%	50%	43%	43%	50%	50%	67%	-	52%
OS-115	50%	67%	83%	40%	57%	50%	50%	33%	57%	50%	43%	33%	50%	100%	-	53%
OS-116	50%	43%	43%	50%	60%	50%	50%	75%	60%	40%	60%	60%	80%	43%	33%	53%
OS-117	33%	40%	40%	57%	67%	50%	50%	60%	40%	80%	60%	60%	50%	50%	50%	52%
OS-118	100%	43%	50%	57%	50%	63%	40%	60%	50%	40%	57%	50%	50%	100%	-	52%
OS-119	100%	50%	60%	38%	57%	50%	60%	50%	57%	60%	50%	40%	50%	100%	-	53%
Total	64%	44%	52%	51%	55%	53%	51%	53%	55%	47%	50%	49%	50%	52%	56%	51%

Tabla 3–17. Proporción de muestra (%) por servicio y hora, sentido ida, Osorno

Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
OS-101	-	67%	36%	40%	40%	50%	60%	50%	44%	40%	50%	40%	33%	50%	50%	-	45%
OS-102	-	75%	33%	43%	46%	44%	50%	50%	44%	55%	44%	44%	44%	60%	67%	-	47%
OS-103	-	50%	36%	33%	44%	56%	38%	50%	50%	44%	50%	67%	43%	33%	-	-	45%
OS-104	-	100%	60%	75%	40%	67%	50%	60%	67%	50%	40%	40%	33%	50%	-	-	53%
OS-105	-	100%	33%	33%	60%	75%	60%	50%	67%	60%	50%	33%	40%	67%	-	-	53%
OS-106	-	50%	33%	43%	57%	57%	43%	50%	50%	43%	33%	40%	43%	33%	-	-	44%
OS-107	-	60%	33%	50%	43%	50%	63%	33%	33%	38%	33%	43%	50%	40%	-	-	43%
OS-108	-	50%	41%	50%	44%	39%	42%	38%	41%	50%	44%	47%	40%	38%	67%	-	43%
OS-109	-	100%	60%	60%	50%	75%	67%	50%	33%	67%	40%	50%	100%	-	-	-	59%
OS-110	-	100%	50%	75%	67%	80%	60%	50%	50%	80%	67%	67%	60%	50%	-	-	65%
OS-111	-	75%	67%	75%	50%	75%	67%	75%	67%	25%	50%	67%	67%	100%	-	-	64%
OS-112	-	100%	50%	50%	67%	67%	75%	75%	33%	67%	100%	100%	67%	100%	-	-	69%
OS-113	50%	50%	43%	55%	57%	33%	50%	40%	63%	50%	50%	38%	43%	0%	-	-	46%
OS-114	-	67%	60%	71%	67%	50%	50%	75%	75%	33%	43%	57%	43%	60%	-	-	56%
OS-115	-	50%	57%	71%	20%	71%	60%	40%	75%	43%	60%	50%	57%	100%	-	-	56%
OS-116	-	40%	33%	50%	57%	50%	50%	50%	75%	60%	50%	60%	80%	60%	50%	-	53%
OS-117	-	43%	36%	50%	57%	60%	43%	60%	60%	60%	60%	67%	60%	50%	50%	0%	51%
OS-118	-	67%	50%	50%	50%	50%	57%	50%	57%	50%	50%	50%	60%	50%	-	-	52%
OS-119	-	100%	25%	80%	50%	43%	50%	60%	40%	50%	80%	43%	33%	50%	100%	-	52%
Total	50%	61%	41%	53%	50%	53%	52%	50%	51%	49%	48%	49%	48%	46%	57%	0%	50%

Tabla 3–18. Proporción de muestra (%) por servicio y hora, sentido regreso, Osorno

Fuente: Elaboración propia



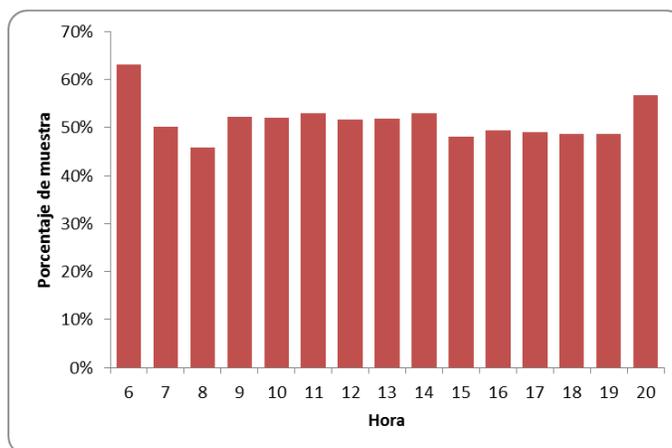


Figura 3–8. Proporción media de muestra por hora, Osorno

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Factores de Expansión de Muestra

Para expandir los resultados del proceso de muestra al universo de la oferta de transporte en el día en que se realizó la recopilación de información, es necesario calcular factores de expansión, a partir de la cantidad de buses abordados y su relación con la oferta total, para cada uno de los servicios considerados. La Tabla 3–19 presenta los factores globales de expansión para los servicios de Osorno.

ID Servicio	Nombre Servicio	Ida			Regreso			Total		
		Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
OS-101	1	119	57	2,09	126	57	2,21	245	114	2,15
OS-102	1A	112	59	1,90	123	58	2,12	235	117	2,01
OS-103	1B	81	43	1,88	96	43	2,23	177	86	2,06
OS-104	4 Azul	57	31	1,84	58	31	1,87	115	62	1,85
OS-105	4 Blanco A	62	31	2,00	59	31	1,90	121	62	1,95
OS-106	6 Verde	86	37	2,32	84	37	2,27	170	74	2,30
OS-107	6 Blanca	85	40	2,13	92	40	2,30	177	80	2,21
OS-108	7	218	100	2,18	223	97	2,30	441	197	2,24
OS-109	9 Azul	38	23	1,65	39	23	1,70	77	46	1,67
OS-110	9 Roja	58	34	1,71	52	34	1,53	110	68	1,62
OS-111	10 Blanco	44	28	1,57	44	28	1,57	88	56	1,57
OS-112	10 B Verde	43	27	1,59	39	27	1,44	82	54	1,52
OS-113	20	99	46	2,15	109	50	2,18	208	96	2,17
OS-114	26	81	42	1,93	73	41	1,78	154	83	1,86
OS-115	26A	76	40	1,90	68	38	1,79	144	78	1,85
OS-116	45 Roja	80	42	1,90	79	42	1,88	159	84	1,89
OS-117	45 Blanco A	83	43	1,93	82	42	1,95	165	85	1,94
OS-118	45 Amarilla	82	43	1,91	82	43	1,91	164	86	1,91
OS-119	45 Lila C	76	40	1,90	77	40	1,93	153	80	1,91

Tabla 3–19. Factores medios de expansión por servicio, Osorno

Fuente: Elaboración propia



No obstante lo anterior, y debido a las importantes diferencias en las frecuencias de salida de buses por sentido durante el periodo de medición, la contraparte ha solicitado el cálculo de factores de expansión por periodos horarios; esto es, considerando factores distintos para cada una de las unidades horarias de medición en día laboral, sábado y domingo, según servicio.

Para ello, 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 esta 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 del servicio S que salieron durante la hora h desde el terminal t , mientras que M^{t-h}_S corresponde al total de vehículos abordados del servicio S , entre los que salieron del terminal t 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. Para los indicadores a calcular en el capítulo siguiente, dicho factor se aplica en la totalidad de las mediciones realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. Los factores horarios calculados para cada uno de los servicios de transporte público medidos en Osorno, se entregan en los anexos digitales e impresos del presente Informe.



3.3 Antecedentes Generados al Interior de los Buses

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir de las mediciones de demanda de pasajeros, expandidos de acuerdo a los factores calculados en el capítulo anterior. Estos antecedentes serán útiles para la completa caracterización de la demanda de pasajeros de los servicios en estudio.

3.3.1 Base de Datos de Demanda de Pasajeros

Los resultados de las mediciones al interior de los buses se presentan en anexos digitales del presente informe. La estructura de la base de datos utilizada fue originalmente acordada con la contraparte, e incluye toda la información relevante para el presente estudio.

3.3.2 Total de Viajes Expandidos

De la información contenida en la base de datos descrita, fue posible determinar el volumen total de pasajeros que acceden a cada servicio en operaciones en la comuna de Osorno, amplificando las subidas horarias de pasajeros por servicio, por cada uno de los factores horarios de expansión determinados según lo explicado en el capítulo anterior.

En las siguientes tablas se presentan los resultados para cada servicio, considerando los resultados separados según sentido de medición.

Durante las 15 horas de medición del día laboral⁵, se detectó un total de 70.683 pasajeros en los servicios de buses y taxi buses de Osorno, con un promedio de 4.712 pax/h. El horario de mayor movimiento en este día se sitúa entre las 7:00 y las 8:00, con flujos de pasajeros que superan los 8.000 pax/h. El volumen de viajes por servicio en este día se presenta en la Tabla 3–20 (ida) y la Tabla 3–21 (regreso) y se ilustra en la Figura 3–9.

⁵ Las Bases del Estudio especificaban la medición entre 6:00 y 23:00; no obstante, la mayoría de los servicios de Osorno finalizaron sus salidas desde ambos terminales antes de las 22:00.



ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1	82	521	255	90	158	160	156	198	159	180	149	185	50	68		2.411
OS-102	1A	176	638	404	292	230	207	248	326	317	149	327	252	128	111		3.805
OS-103	1B		388	266	75	119	64	82	90	110	124	77	85	163	8		1.651
OS-104	4 Azul	46	278	166	120	95	95	110	122	123	93	95	113	66			1.522
OS-105	4 Blanco A	32	260	110	135	69	88	168	128	112	152	114	113	102	24		1.607
OS-106	6 Verde	39	459	256	73	98	75	83	182	120	135	120	139	81			1.860
OS-107	6 Blanca	72	473	259	110	147	108	66	78	98	75	124	156	88	128		1.981
OS-108	7	54	553	268	272	242	291	283	473	434	574	574	418	402	438	124	5.400
OS-109	9 Azul		250	86	65	48	29	26	22	48	36	102	69	19			799
OS-110	9 Roja	30	142	105	82	104	53	56	73	90	63	71	72	90	19		1.048
OS-111	10 Blanco	70	152	105	62	42	51	99	57	39	102	94	47	32			951
OS-112	10 B Verde	73	260	113	100	36	56	56	35	72	47	36	68	39			989
OS-113	20		24	108	74	81	86	123	142	179	201	261	358	128	69		1.833
OS-114	26	37	266	250	142	76	114	124	65	82	182	121	120	94	42		1.716
OS-115	26A	80	270	127	108	121	98	164	48	261	178	145	192	124	9		1.924
OS-116	45 Roja	98	457	287	188	150	120	76	99	105	123	132	105	90	96	66	2.191
OS-117	45 Blanco A	228	545	205	165	117	82	160	177	108	168	112	132	74	106	14	2.391
OS-118	45 Amarilla	21	385	232	102	94	75	85	110	170	115	110	96	90	6		1.691
OS-119	45 Lila C	42	204	150	181	179	86	120	136	187	118	232	103	156	19		1.913
Total general		1.180	6.524	3.752	2.435	2.205	1.937	2.284	2.561	2.814	2.813	2.994	2.820	2.016	1.143	204	37.680

Tabla 3–20. Viajes expandidos por servicio y hora de salida, sentido ida, Osorno

Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
OS-101	1		186	283	228	180	222	363	352	374	408	436	478	366	256	102	4.232
OS-102	1A		91	63	42	134	160	274	230	173	273	295	216	333	128	111	2.523
OS-103	1B		80	44	96	65	83	72	104	68	110	156	194	247	75		1.394
OS-104	4 Azul		26	48	77	133	153	100	123	123	222	98	215	261	20		1.599
OS-105	4 Blanco A		21	45	21	38	47	112	162	39	137	224	213	208	50		1.315
OS-106	6 Verde		40	96	82	91	79	65	112	136	168	216	195	184	39		1.503
OS-107	6 Blanca		48	33	34	63	68	139	141	105	184	165	182	186	113		1.461
OS-108	7		332	413	306	214	267	428	368	440	370	354	362	305	317	33	4.509
OS-109	9 Azul		9	25	37	10	56	57	40	30	75	200	126	108			773
OS-110	9 Roja		23	18	31	47	38	107	154	48	108	120	147	228	50		1.117
OS-111	10 Blanco		60	24	19	40	49	87	57	35	120	84	128	81	33		816
OS-112	10 B Verde		65	12	40	14	45	59	69	66	99	60	91	114	23		757
OS-113	20	20	444	189	130	114	111	162	110	110	208	210	131	124			2.063
OS-114	26		53	38	52	35	88	74	91	64	186	166	200	133	77		1.255
OS-115	26A		36	32	55	40	60	67	40	60	133	82	52	114	15		784
OS-116	45 Roja		70	87	48	84	100	166	170	105	210	144	237	256	143	156	1.977
OS-117	45 Blanco A		40	55	46	79	72	198	128	75	225	133	89	195	110	152	1.597
OS-118	45 Amarilla		29	58	66	134	94	180	94	152	184	244	276	263	190		1.964
OS-119	45 Lila C		7	8	31	96	93	124	133	70	192	166	210	120	90	23	1.364
Total general		20	1.659	1.571	1.439	1.609	1.884	2.834	2.679	2.273	3.611	3.552	3.739	3.827	1.729	577	33.003

Tabla 3–21. Viajes expandidos por servicio y hora de salida, sentido regreso, Osorno

Fuente: Elaboración propia



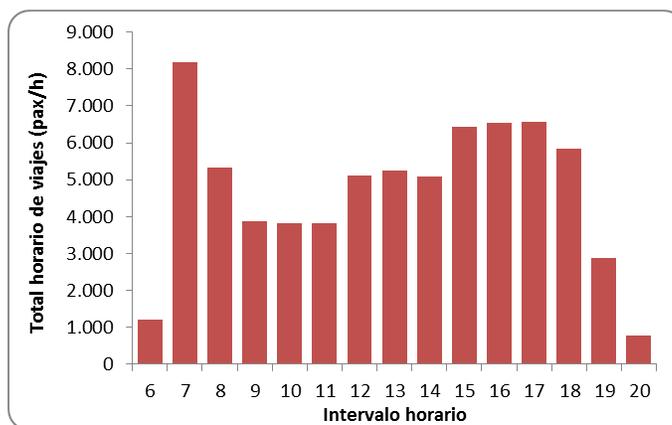


Figura 3–9. Viajes totales por hora, todos los servicios, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el 23% del total de viajes en los servicios de transporte público de Osorno, es realizado por los servicios de la línea 1 (Troncal y variantes A y B). Les siguen en importancia los 4 servicios de la línea 45 (Rojo, Blanco, Amarillo y Lila), que en conjunto abarcan el 21% de la demanda total. Cabe señalar que la única variante de la línea 7 concentra el 14% del total de viajes en transporte público mayor de la ciudad.

3.3.3 Viajes Según Tipo de Pasajero

La medición de subida de pasajeros a los buses, distinguió entre cinco categorías distintas de pasajeros, por lo que es posible, en función de ellas, distribuir el total de viajes estimados. En efecto, se distinguió al pasajero adulto (categoría A en las tablas siguientes) de los pasajeros escolares y niños sin uniformes (categoría N), desagregando además a los escolares según nivel de educación: básica (EB), media (EM) y superior (ES).

La Tabla 3–22 presenta la información del total de viajes por tipo de pasajero, en los servicios medidos en Osorno. Por otro lado, la Figura 3–10 ilustra la distribución de la demanda según tipo de usuario en esta ciudad.



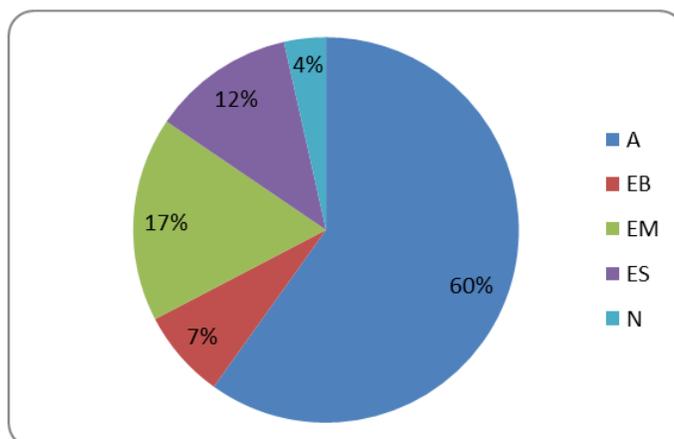


Figura 3–10. Distribución de la demanda según tipo de usuario, Osorno
Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	Nombre Servicio	A	EB	EM	ES	N	Total
OS-101	1	3.565	527	1.430	840	281	6.643
OS-102	1A	3.580	373	1.099	1.106	169	6.328
OS-103	1B	1.884	225	548	282	105	3.045
OS-104	4 Azul	2.060	132	351	430	149	3.121
OS-105	4 Blanco A	1.893	258	457	196	118	2.922
OS-106	6 Verde	2.162	203	608	302	88	3.363
OS-107	6 Blanca	2.084	248	613	395	103	3.442
OS-108	7	6.188	768	1.638	970	344	9.909
OS-109	9 Azul	700	200	287	341	45	1.572
OS-110	9 Roja	1.314	169	330	297	55	2.165
OS-111	10 Blanco	983	176	367	160	81	1.767
OS-112	10 B Verde	961	210	342	182	50	1.745
OS-113	20	2.444	288	762	321	81	3.896
OS-114	26	1.920	207	446	274	124	2.971
OS-115	26A	1.572	271	546	224	95	2.708
OS-116	45 Roja	2.342	224	779	677	145	4.167
OS-117	45 Blanco A	2.753	245	501	331	156	3.987
OS-118	45 Amarilla	1.777	316	596	860	106	3.655
OS-119	45 Lila C	2.142	234	433	280	187	3.277
Total general		42.325	5.274	12.134	8.470	2.480	70.683

Tabla 3–22. Viajes totales por día, servicio y tipo de pasajero
Fuente: Elaboración propia

La información anterior permite observar que la mayor parte de los viajes desarrollados a través de los servicios del área de estudio, corresponde a viajes de adultos. La incidencia de este tipo de pasajeros es de un 60%. El otro grupo relevante corresponde a estudiantes de Enseñanza Media (17% del total) y Superior (12%).

Por otra parte, la Figura 3–11 permite revisar la evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, a través de un perfil de flujo.



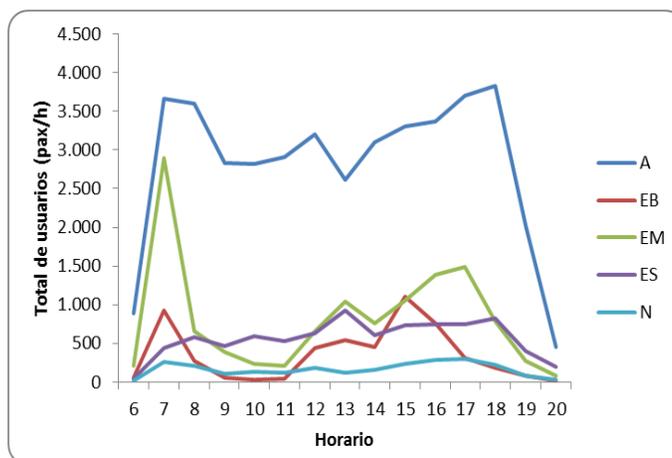


Figura 3–11. Evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, Osorno
Fuente: Elaboración propia

Es posible observar que el flujo de usuarios adultos presenta puntas importantes en la mañana y en la tarde, y que su magnitud es similar. Durante el mediodía se observa una disminución en el total de viajes de este tipo de usuarios, mientras que los viajes de estudiantes presentan aumentos en este horario, que pueden asociarse, por ejemplo, a horarios de salida de estudiantes que cuenten con media jornada. Adicionalmente, la forma de la curva permite observar que el valor máximo de viajes de estudiantes de enseñanza básica se da entre 15:00 y 16:00, mientras que en el caso de enseñanza media, el horario que concentra más viajes en la tarde se registra entre las 17:00 y las 18:00.

3.3.4 Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero

Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que abordó los vehículos muestreados. El valor de los pasajes tuvo ciertas fluctuaciones, explicadas, en la mayoría de los casos, por la precariedad detectada en los sistemas de cobro, que hacen residir el trabajo de recaudación principalmente en el chofer. Debe señalarse que los casos en que aparecen tarifas con un monto que no es múltiplo de 10, se deben a la consideración de cada usuario individual en el momento que un grupo de usuarios se transporte en un servicio por un precio único. En otras palabras, en caso de que un grupo de 3 usuarios solicita su transporte por un valor único de \$1.000, la base de datos indica que cada uno de ellos pagó \$333,3.

La Figura 3–12 grafica las tarifas más frecuentemente canceladas en todos los días de medición. El listado completo de tarifas canceladas se separa por servicio y sentido en los Anexos del presente Informe.



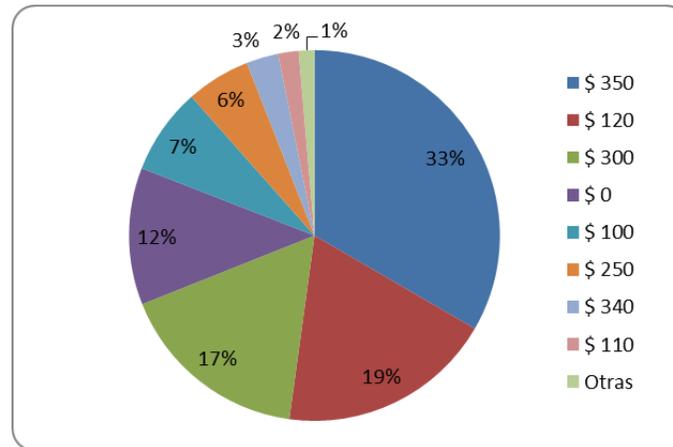


Figura 3–12. Tarifas pagadas por los usuarios de Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que un 32% del total de pasajeros pagó \$350 como tarifa, resultando éste el valor más frecuente entre los usuarios de Osorno. Por otra parte, un 12% de los pasajeros no pagó tarifa.

Por otro lado, la Tabla 3–23 resume la información de tarifas pagadas para los pasajeros de los servicios de Osorno, distribuidos según tipo de usuario.

Tarifa	Tipo de usuario					Total
	A	EB	EM	ES	N	
\$ 0	707	5.098	109	45	2.480	8.441
\$ 80	2	10	377	324		713
\$ 100	43	51	3.403	1.842		5.339
\$ 110	3	16	611	631		1.261
\$ 120	31	89	7.600	5.566		13.286
\$ 125	5					5
\$ 133	6					6
\$ 150	6			38		44
\$ 160				7		7
\$ 175	7					7
\$ 180			2			2
\$ 190	2					2
\$ 200	164		7			171
\$ 230	1					1
\$ 250	3.945	5	6			3.955
\$ 300	11.855	5	6	8		11.873
\$ 310	5					5
\$ 340	1.971		3	2		1.976
\$ 350	23.571		11	7		23.588
\$ 400	2					2
Total general	42.325	5.274	12.134	8.470	2.480	70.683

Tabla 3–23. Tarifas canceladas por tipo de usuario, Osorno

Fuente: Elaboración propia



La tarifa media en Osorno alcanzó los \$224,2. Como promedio, el pasaje adulto resultó de \$319,2, mientras que la tarifa estudiantil alcanzó los \$112,0 en enseñanza media y \$113,3 en enseñanza superior. Se observa que un 41% del total de usuarios cancela una tarifa igual o inferior a los \$120 y que, entre los usuarios adultos, un 56% pagó \$350, y un 28% pagó \$300.



3.3.5 Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por servicio, fue posible estimar los ingresos diarios para cada servicio operativo en Osorno. La Tabla 3–24 presenta dichos resultados por servicio y tipo de usuario.

ID Servicio	Nombre Servicio	A	EB	EM	ES	N	Total
OS-101	1	\$ 1.213.206	\$ 3.558	\$ 170.548	\$ 100.504	\$ 0	\$ 1.487.816
OS-102	1A	\$ 1.235.758	\$ 3.650	\$ 131.366	\$ 133.711	\$ 0	\$ 1.504.485
OS-103	1B	\$ 645.000	\$ 200	\$ 65.619	\$ 34.408	\$ 0	\$ 745.227
OS-104	4 Azul	\$ 513.250	\$ 500	\$ 32.923	\$ 40.823	\$ 0	\$ 587.497
OS-105	4 Blanco A	\$ 468.385	\$ 1.958	\$ 46.655	\$ 19.613	\$ 0	\$ 536.612
OS-106	6 Verde	\$ 732.877	\$ 0	\$ 72.990	\$ 35.970	\$ 0	\$ 841.837
OS-107	6 Blanca	\$ 713.887	\$ 240	\$ 73.192	\$ 46.984	\$ 0	\$ 834.303
OS-108	7	\$ 1.814.813	\$ 4.476	\$ 161.634	\$ 98.301	\$ 0	\$ 2.079.225
OS-109	9 Azul	\$ 231.940	\$ 458	\$ 31.367	\$ 36.758	\$ 0	\$ 300.523
OS-110	9 Roja	\$ 441.580	\$ 1.293	\$ 36.799	\$ 33.008	\$ 0	\$ 512.679
OS-111	10 Blanco	\$ 339.067	\$ 540	\$ 43.853	\$ 19.170	\$ 0	\$ 402.630
OS-112	10 B Verde	\$ 328.158	\$ 240	\$ 40.900	\$ 21.880	\$ 0	\$ 391.178
OS-113	20	\$ 725.628	\$ 0	\$ 76.360	\$ 31.917	\$ 0	\$ 833.905
OS-114	26	\$ 561.677	\$ 400	\$ 44.587	\$ 27.275	\$ 0	\$ 633.938
OS-115	26A	\$ 458.709	\$ 1.613	\$ 54.272	\$ 22.267	\$ 0	\$ 536.861
OS-116	45 Roja	\$ 797.611	\$ 360	\$ 93.883	\$ 80.898	\$ 0	\$ 972.752
OS-117	45 Blanco A	\$ 944.888	\$ 440	\$ 59.610	\$ 38.420	\$ 0	\$ 1.043.358
OS-118	45 Amarilla	\$ 600.457	\$ 660	\$ 70.992	\$ 103.635	\$ 0	\$ 775.743
OS-119	45 Lila C	\$ 743.217	\$ 440	\$ 51.730	\$ 34.013	\$ 0	\$ 829.400
Total		\$ 13.510.107	\$ 21.027	\$ 1.359.280	\$ 959.554	\$ 0	\$ 15.849.967

Tabla 3–24. Recaudaciones por servicio, día y tipo de pasajero, Osorno

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la recaudación de los servicios de Osorno supera los \$15,8 millones. Un 13% del total recaudado procede de los ingresos de la línea 7, que supera los \$2,0 millones al día. Los servicios de la línea 1 (1, 1-A y 1-B) representan, en conjunto, un 24% de la recaudación total del sistema, y los servicios de la línea 45 (Rojo, Blanco A, Amarillo y Lila C), concentran, en su conjunto, un 23% de esta cifra.

La Figura 3–13 presenta la distribución del total recaudado en Osorno según tipo de usuario. Se observa que un 85% de la recaudación de los servicios ingresa producto del pago de la tarifa por parte de usuarios adultos, y que los estudiantes de enseñanza media superan en importancia a los de educación superior, al concentrar el 9% del total recaudado.



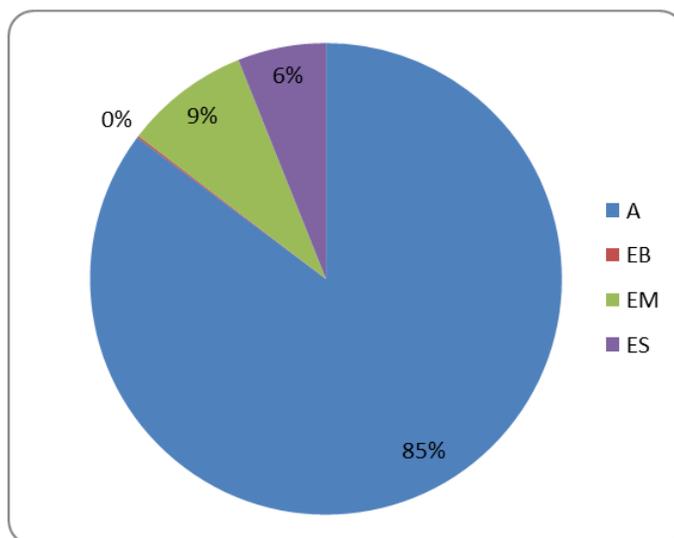


Figura 3–13. Recaudación según tipo de usuario, Osorno

Fuente: Elaboración propia

3.3.6 Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten estimar el rendimiento operativo y económico de las líneas de buses con base en Osorno, a partir del volumen expandido de viajes. Se consideran indicadores obtenidos por sentido; esto es, distinguiendo entre ida y regreso.

La Tabla 3–25 presenta la tasa media de pasajeros por salida, calculada por servicio-sentido, para los recorridos de Osorno. Esta cifra permite obtener un indicador de la demanda por transporte público en la ciudad, en términos del volumen medio de usuarios que transporta un servicio en cada una de las salidas, y que podría compararse con información de capacidad, en caso de estar disponible, para obtener datos acerca de la eficiencia del sistema en términos de su nivel de utilización por parte de los habitantes de la ciudad.

Adicionalmente, la Figura 3–14 ilustra estas cifras, ordenadas según su importancia relativa, entregando además una comparación con el promedio global observado para la ciudad (que alcanza los 21,9 pax/salida). Las tasas medias de pasajeros por salida alcanzan los 23,8 pax/salida en sentido ida y 20,6 pax/salida en sentido regreso. La mayor tasa de pasajeros transportados la alcanza el servicio 1-A en su recorrido de ida, con 34,0 pax/salida. En el sentido regreso, el servicio Troncal 1 también alcanza una alta tasa de pasajeros transportados, con 33,6 pax/salida. Los más altos promedios de pasajeros transportados en ambos sentidos, los concentran los servicios 4 Azul y 1 Troncal, con 27,1 pax/salida.



Servicio	Servicio	Pasajeros (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
		Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
OS-101	1	2.411	4.232	119	126	20,3	33,6
OS-102	1A	3.805	2.523	112	123	34,0	20,5
OS-103	1B	1.651	1.394	81	96	20,4	14,5
OS-104	4 Azul	1.522	1.599	57	58	26,7	27,6
OS-105	4 Blanco A	1.607	1.315	62	59	25,9	22,3
OS-106	6 Verde	1.860	1.503	86	84	21,6	17,9
OS-107	6 Blanca	1.981	1.461	85	92	23,3	15,9
OS-108	7	5.400	4.509	218	223	24,8	20,2
OS-109	9 Azul	799	773	38	39	21,0	19,8
OS-110	9 Roja	1.048	1.117	58	52	18,1	21,5
OS-111	10 Blanco	951	816	44	44	21,6	18,6
OS-112	10 B Verde	989	757	43	39	23,0	19,4
OS-113	20	1.833	2.063	99	109	18,5	18,9
OS-114	26	1.716	1.255	81	73	21,2	17,2
OS-115	26A	1.924	784	76	68	25,3	11,5
OS-116	45 Roja	2.191	1.977	80	79	27,4	25,0
OS-117	45 Blanco A	2.391	1.597	83	82	28,8	19,5
OS-118	45 Amarilla	1.691	1.964	82	82	20,6	24,0
OS-119	45 Lila C	1.913	1.364	76	77	25,2	17,7
Total general		37.680	33.003	1.580	1.605	23,8	20,6

Tabla 3–25. Tasa media de pasajeros por salida, servicios de Osorno
Fuente: Elaboración propia

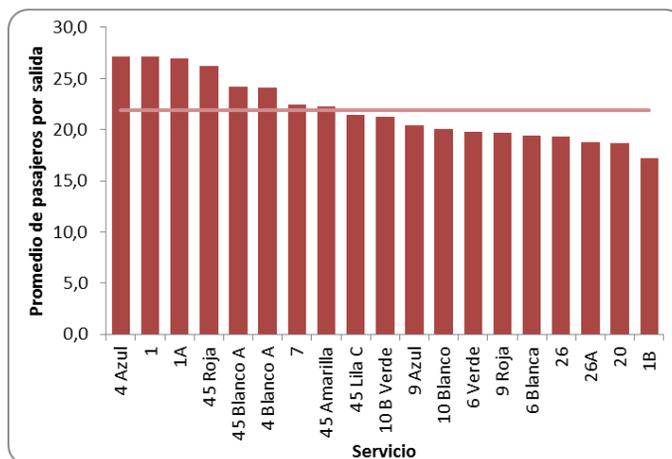


Figura 3–14. Tasas medias de pasajeros por servicio, Osorno
Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3–26 por su parte, presenta la tasa media de recaudaciones por salida, estimada a partir del cociente entre la recaudación total y el número diario de salidas del servicio. A partir de este dato puede obtenerse una estimación de la eficiencia del servicio desde el punto de vista económico, en términos de los ingresos percibidos por cada una de las salidas desarrolladas.



Servicio	Servicio	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/salida (\$/bus)	
		Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
OS-101	1	\$ 543.891	\$ 943.925	119	126	\$ 4.571	\$ 7.491
OS-102	1A	\$ 902.697	\$ 601.788	112	123	\$ 8.060	\$ 4.893
OS-103	1B	\$ 407.508	\$ 337.720	81	96	\$ 5.031	\$ 3.518
OS-104	4 Azul	\$ 281.010	\$ 306.487	57	58	\$ 4.930	\$ 5.284
OS-105	4 Blanco A	\$ 295.078	\$ 241.533	62	59	\$ 4.759	\$ 4.094
OS-106	6 Verde	\$ 459.490	\$ 382.347	86	84	\$ 5.343	\$ 4.552
OS-107	6 Blanca	\$ 509.775	\$ 324.528	85	92	\$ 5.997	\$ 3.527
OS-108	7	\$ 1.093.496	\$ 985.729	218	223	\$ 5.016	\$ 4.420
OS-109	9 Azul	\$ 149.192	\$ 151.332	38	39	\$ 3.926	\$ 3.880
OS-110	9 Roja	\$ 268.094	\$ 244.585	58	52	\$ 4.622	\$ 4.704
OS-111	10 Blanco	\$ 217.800	\$ 184.830	44	44	\$ 4.950	\$ 4.201
OS-112	10 B Verde	\$ 233.910	\$ 157.268	43	39	\$ 5.440	\$ 4.033
OS-113	20	\$ 387.550	\$ 446.355	99	109	\$ 3.915	\$ 4.095
OS-114	26	\$ 379.318	\$ 254.620	81	73	\$ 4.683	\$ 3.488
OS-115	26A	\$ 378.299	\$ 158.562	76	68	\$ 4.978	\$ 2.332
OS-116	45 Roja	\$ 511.907	\$ 460.844	80	79	\$ 6.399	\$ 5.833
OS-117	45 Blanco A	\$ 643.478	\$ 399.879	83	82	\$ 7.753	\$ 4.877
OS-118	45 Amarilla	\$ 360.922	\$ 414.822	82	82	\$ 4.401	\$ 5.059
OS-119	45 Lila C	\$ 490.708	\$ 338.692	76	77	\$ 6.457	\$ 4.399
Total general		\$ 8.514.124	\$ 7.335.843	1.580	1.605	\$ 5.389	\$ 4.571

Tabla 3–26. Tasa media de recaudaciones por salida, servicios de Osorno

Fuente: Elaboración propia

Las recaudaciones medias por salida alcanzan los \$5.389/salida en sentido ida, y \$4.571/salida en sentido regreso. El promedio general para la ciudad llega a los \$4.983 por salida. La más alta recaudación por vuelta la alcanza el servicio 1-A, con \$8.060 en sentido ida, y \$4.893 en sentido regreso, mientras que, con \$2.332 por salida, el servicio 26-A tiene la menor tasa de recaudación entre todos los servicios de la ciudad.



4 Servicios de Puerto Montt

Este capítulo presenta la caracterización completa de los servicios de transporte público urbano mayor que operan en la comuna de Puerto Montt, en la Región de Los Lagos. El apartado se organiza en tres secciones: la primera, presenta una caracterización de la oferta de servicios de transporte público urbano mayor; en la segunda, se presenta un resumen de los indicadores de muestra obtenidos en el marco del estudio, y el tercero presenta, en detalle, los resultados generados como producto de las mediciones a bordo de los vehículos.

4.1 Caracterización de la Oferta de Servicios

Este capítulo presenta la caracterización de la oferta de servicios de transporte público que son objeto de análisis del presente estudio. En particular, de acuerdo a las Bases Técnicas del Estudio, el proyecto se concentró en los servicios urbanos de transporte público mayor que operan en la comuna de Puerto Montt.

4.1.1 Identificación de los servicios de transporte público

A continuación se presenta la lista de servicios de transporte público (líneas-variante), que conforman la oferta de transporte público urbano en Puerto Montt. Al igual que en el caso de Osorno, cada línea-variante ha sido codificada, para facilitar su identificación en las bases de datos. Los códigos adoptados para estos servicios son referenciales, y únicamente se emplean para propósitos de ordenamiento de información.

La Tabla 4–1, además de este código, presenta el nombre de los servicios que formaron parte del estudio en la comuna de Puerto Montt, de acuerdo a la denominación conocida por los usuarios (“Nombre servicio”). De manera adicional se presentan: el nombre de la empresa de la que depende el servicio, el folio que identifica a la empresa en la base de datos de Registro de la SEREMITT, la variante asociada en esta misma base de datos al servicio en particular, y la identificación de los terminales definidos como “Ida” y “Regreso”.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Empresa	Folio Empresa Seremitt	Variante Seremitt	Terminal Ida	Terminal Regreso
PM-201	5-A	Transportes Mirasol Pichipelluco	40026	T	Mirasol	Pichipelluco
PM-202	5-B	Transportes Mirasol Pichipelluco	40026	V-1	Mirasol	Pichipelluco
PM-203	5-C	Transportes Mirasol Pichipelluco	40026	V-2	Mirasol	Antuhue
PM-204	5-D	Transportes Mirasol Pichipelluco	40026	V-3	Mirasol	Antuhue
PM-205	5-E	Transportes Mirasol Pichipelluco	40026	V-4	Mirasol	Terminal de Buses
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	Transportes Transmontt	40008	V-4	Alerce Sur	Cauquenes



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio Usuario	Empresa	Folio Empresa Seremitt	Variante Seremitt	Terminal Ida	Terminal Regreso
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	Transportes Transmontt	40008	V-3	Alerce Sur	Cauquenes
PM-208	1 Antihual	Transportes Transmontt	40008	V-1	Anahuac (Estadio)	Rotonda Av Austral
PM-209	1 Alerce A (Sur)	Transportes Transmontt	40008	V-1	La Colonia	Anahuac (Estadio)
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	Transportes Transmontt	40008	V-5	La Colonia	Anahuac (Estadio)
PM-211	1 Montt	Transportes Transmontt	40008	V-5	Anahuac (Estadio)	Líder
PM-212	1 Alerce C (Historico)	Transportes Transmontt	40008	T	La Colonia	Base Naval (I.S.T)
PM-213	1 Valle Volcanes	Transportes Transmontt	40008	T	Base Naval (I.S.T)	Valle Volcanes
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	Transportes Transmontt	40008	V-2	La Colonia	Cauquenes
PM-215	4 Chiquihue – Pelluco	Transportes Chiquihue	40033	T	Panitao	Universidad Austral
PM-216	7 Troncal	Transportes Via Alerce Ltda.	40058	T	Alerce Histórico	Cauquenes
PM-217	7A	Transportes Via Alerce Ltda.	40058	V-1	Alerce Histórico	Cauquenes
PM-218	10 Azul	Transportes Lagunitas S.A	40059	V-1	Lagunitas	Antuhue
PM-219	10 Verde	Transportes Lagunitas S.A	40059	T	Lagunitas	Pob. Chile Barrio

Tabla 4–1. Identificación de servicios de transporte público en operación, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia según catastros

Se observa que los 19 servicios-variante detectados en Puerto Montt, son prestados por 5 empresas. De ellas, Transportes Transmontt presenta el mayor número de servicios-variante, con 9.

Si bien la unidad de análisis para los efectos de mediciones de frecuencias y demandas de pasajeros, corresponderá al servicio-sentido, es importante notar que varios de estos servicios-variante en Puerto Montt, se encuentran relacionados entre sí, de forma tal que, a lo largo de un ciclo completo, un mismo vehículo utiliza distintas variantes, según el sentido de circulación, o el recorrido que realice. Algunas de estas variantes relacionadas (“pareadas”), se presentan en la Tabla 4–2. Esta Tabla expresa que, por ejemplo, los buses que inician su recorrido como 5-A en sentido ida, lo finalizan como 5-B en sentido regreso, en un recorrido que podría denominarse como “Alternado”.



Empresa	Variante 1	Variante 2	Mecanismo de operación
Mirasol-Pichipelluco	5-A	5-B	Mismo vehículo efectúa sucesivamente Ida de 5-A y Regreso de 5-B, y viceversa
	5-C	5-D	Mismo vehículo efectúa sucesivamente Ida de 5-C y Regreso de 5-D, y viceversa
Transmontt	1 Alerce Líder	1 Alerce Jumbo	Mismo vehículo efectúa sucesivamente recorridos completos de cada servicio
	1 Alerce A	1 Antihual	El recorrido completo de Antihual (ida y regreso) se efectúa después de la ida de Alerce A, y antes de su regreso.
	1 Alerce E (Sendero)	1 Montt	El recorrido completo de Montt (ida y regreso) se efectúa después de la ida de Alerce E, y antes de su regreso.
	1 Alerce C (Histórico)	1 Valle Volcanes	El recorrido completo de Valle Volcanes (ida y regreso) se efectúa después de la ida de Alerce C, y antes de su regreso.

Tabla 4–2. Variantes “pareadas” de servicios de Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia según catastros

Si bien la existencia de estas variantes “pareadas” no afecta los análisis, puesto que éstos se realizan a nivel de servicio-sentido, sí debieron tomarse en cuenta en el momento de calcular los tiempos de ciclo indirectamente a través de las patentes, tomando en cuenta que fue necesario combinar información proveniente de ambas variantes relacionadas que, en general, fueron medidas en un mismo día. Debe señalarse que, para estos efectos, las frecuencias de operación fueron medidas en todos los puntos en que se registre un cambio de variante por parte de un determinado servicio.

4.1.2 Catastro de Terminales de Buses y Taxi Buses

En esta sección se detalla la localización de los terminales de buses y taxi buses. Se distingue entre un Terminal, o lugar formal y establecido para la detención total del bus, con instalaciones disponibles para el descanso de los conductores y el desarrollo de maniobras de salidas y llegadas de buses; y un Punto de Retorno, definido como un punto intermedio del recorrido, en el que se inicia el retorno al origen, aunque no exista una instalación formal de terminal destinado a las maniobras de llegada y salida de buses.

Por otro lado, la Tabla 4–3 entrega la información básica de cada terminal definido anteriormente, incluyendo su sector de ubicación y su dirección, para los servicios urbanos de la ciudad de Puerto Montt.

ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Tipo	Sentido	Terminal	Dirección
PM-201	5-A	Terminal	Ida	Mirasol	Maximiliano Uribe S/N
PM-201	5-A	Punto de Retorno	Regreso	Pichipelluco	Arturo Merino B. / Río Puelche
PM-202	5-B	Terminal	Ida	Mirasol	Maximiliano Uribe S/N
PM-202	5-B	Punto de Retorno	Regreso	Pichipelluco	Arturo Merino B. / Río Puelche
PM-203	5-C	Terminal	Ida	Mirasol	Maximiliano Uribe S/N



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Tipo	Sentido	Terminal	Dirección
PM-203	5-C	Punto de Retorno	Regreso	Antuhue	Pdte. Ibáñez / Calle 1
PM-204	5-D	Terminal	Ida	Mirasol	Maximiliano Uribe S/N
PM-204	5-D	Punto de Retorno	Regreso	Antuhue	Pdte. Ibáñez / Calle 1
PM-205	5-E	Terminal	Ida	Mirasol	Maximiliano Uribe S/N
PM-205	5-E	Punto de Retorno	Regreso	Terminal de Buses	Av. Diego Portales 1001
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	Terminal	Ida	Alerce Sur	Camilo Mori / Pacheco Altamirano
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	Punto de Retorno	Regreso	Cauquenes	Cauquenes / Antonio Varas
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	Terminal	Ida	Alerce Sur	Camilo Mori / Pacheco Altamirano
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	Punto de Retorno	Regreso	Cauquenes	Cauquenes / Antonio Varas
PM-208	1 Antihual	Punto de Retorno	Ida	Anahuac (Estadio)	Av. Pacheco Altamirano S/N
PM-208	1 Antihual	Punto de Retorno	Regreso	Rotonda Av Austral	Rotonda Av Austral S/N Antihual
PM-209	1 Alerce A (Sur)	Terminal	Ida	La Colonia	Camino La Colonia S/N
PM-209	1 Alerce A (Sur)	Punto de Retorno	Regreso	Anahuac (Estadio)	Av. Pacheco Altamirano S/N
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	Terminal	Ida	La Colonia	Camino La Colonia S/N
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	Punto de Retorno	Regreso	Anahuac (Estadio)	Av. Pacheco Altamirano S/N
PM-211	1 Montt	Punto de Retorno	Ida	Anahuac (Estadio)	Av. Pacheco Altamirano S/N
PM-211	1 Montt	Punto de Retorno	Regreso	Líder	Nueva Oriente / Los Cuncos
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	Terminal	Ida	La Colonia	Camino La Colonia S/N
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	Punto de Retorno	Regreso	Base Naval (I.S.T)	Av. Diego Portales S/N
PM-213	1 Valle Volcanes	Punto de Retorno	Ida	Base Naval (I.S.T)	Av. Diego Portales S/N
PM-213	1 Valle Volcanes	Punto de Retorno	Regreso	Valle Volcanes	Parque Municipal Alto La Paloma
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	Terminal	Ida	La Colonia	Camino La Colonia S/N
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	Punto de Retorno	Regreso	Cauquenes	Cauquenes / Antonio Varas
PM-215	4 Chinquihue-Pelluco	Terminal	Ida	Panitaio	Panitaio Alto S/N
PM-215	4 Chinquihue-Pelluco	Punto de Retorno	Regreso	Universidad Austral	Pelluco / Carretera Austral
PM-216	7 Troncal	Terminal	Ida	Alerce Histórico	Pedro de Valdivia 1641
PM-216	7 Troncal	Punto de Retorno	Regreso	Cauquenes	Cauquenes / Antonio Varas
PM-217	7A	Terminal	Ida	Alerce Histórico	Pedro de Valdivia 1641



ID Servicio DICTUC	Nombre Servicio	Tipo	Sentido	Terminal	Dirección
PM-217	7A	Punto de Retorno	Regreso	Cauquenes	Cauquenes / Antonio Varas
PM-218	10 Azul	Terminal	Ida	Lagunitas	Parque Industrial Apiasmontt
PM-218	10 Azul	Punto de Retorno	Regreso	Antuhue	Pdte. Ibáñez / Calle 1
PM-219	10 Verde	Terminal	Ida	Lagunitas	Parque Industrial Apiasmontt
PM-219	10 Verde	Punto de Retorno	Regreso	Pob. Chile Barrio	Hojalateros, Pob. Chile Barrio

Tabla 4–3. Nómina de terminales de ida y regreso para servicios de Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia según catastros

Adicionalmente, algunos de los servicios presentan, en el horario de la mañana, puntos de inicio distintos a los registrados como terminales o puntos de retorno. Estos puntos, conocidos como “posturas”, se ubican en zonas periféricas y tienen como función acercar a los pasajeros desde estos puntos, a los sectores céntricos de cada ciudad. En ocasiones, estos puntos coinciden con los puntos de retorno, de forma tal de garantizar que los servicios se inician en las primeras horas de la mañana, en ambos sentidos de circulación. Los servicios con “posturas” en Puerto Montt corresponden a los siguientes:

- Servicio **PM-218** (10 Azul): Inicio de recorrido en punto de retorno (Población Antuhe).
- Servicio **PM-219** (10 Verde): Inicio de recorrido en punto de retorno (Población Chile Barrio).
- Servicio **PM-215** (Chiniquihue-Pelluco): Inicio de recorrido en punto de retorno (Universidad Austral). También existe una segunda postura en Los Álamos (antes de la cuesta Zúñiga).
- Servicio **PM-202** (5-B): Inicio de recorrido en supermercado Sky-Lab, población Pichipelluco.
- Servicio **PM-203** (5-C): Inicio de recorrido en punto de retorno (Población Antuhe).
- Servicio **PM-208** (Antihual): Inicio de recorrido en punto de retorno (Rotonda Avenida Austral).
- Servicio **PM-211** (Montt): Inicio de recorrido en Séptimo de Línea / Pinto Agüero.
- Servicio **PM-213** (Valle Volcanes): Inicio de recorrido en Séptimo de Línea / Pinto Agüero.

Estos puntos se encuentran adecuadamente identificados en los archivos GPX y figuras ilustrativas asociadas a los distintos servicios, entregadas en los Anexos del presente Informe. Adicionalmente, las mediciones consideraron estos puntos, de manera de registrar la frecuencia real de operación ofrecida por los distintos servicios y variantes presentes en la ciudad.



Finalmente, debe indicarse que en algunos de los servicios fue necesario realizar cambios en la localización de las mediciones de frecuencia, con el objetivo de captar la totalidad de los buses operativos en todos sus movimientos, hecho que no siempre fue posible dentro del Terminal respectivo, debido fundamentalmente al esquema de “vueltas dobles” o “triples”, en que se obliga a un conductor a no regresar al Terminal de origen en casos puntuales, con el objetivo de tener el vehículo en circulación por una mayor cantidad de tiempo. Las modificaciones realizadas para captar la frecuencia real de operación, correspondieron a las siguientes:

- Servicios **PM-216** (7) y **PM-217** (7-A): Medición de frecuencia de Ida en la intersección de Ana González con Pacheco Altamirano (Alerce Sur), a partir de las 8:00, debido a que no todos los buses inician su recorrido desde el Terminal ubicado en Alerce Histórico.
- Servicios **PM-209**, **PM-2012** y **PM-214** (Alerce A, Alerce B y Alerce C): Medición de frecuencia de Ida en la intersección de Camilo Mori con Pacheco Altamirano (Alerce Sur), a partir de las 8:30, debido a que no todos los buses inician su recorrido desde el Terminal La Colonia.
- Servicio **PM-210** (Alerce E): Medición de frecuencia de Ida en la intersección de Gabriela Mistral con Los Mañíos (Alerce Sur), a partir de las 8:30, debido a que no todos los buses inician su recorrido desde el Terminal La Colonia.

Estos puntos son relativamente cercanos al Terminal de Ida original, y por ende, no introducen mayores distorsiones a los cálculos de tiempos de viaje y frecuencias de operación; no obstante, igualmente se consignan con el objetivo de indicar con claridad los puntos desde los cuales se realizó el levantamiento de la información.

4.1.3 Identificación de Empresas y Flota Operativa

La Tabla 4–4 presenta la información recopilada respecto de las empresas de transporte público que realizan los servicios en estudio incluyendo el representante legal y el tamaño de flota observado durante las mediciones, obtenido mediante la contabilización de las placas patentes distintas observadas por servicio.

En las últimas columnas se presentan los tamaños de flota reseñados en el Registro de la SEREMITT de Los Lagos, que ha podido ser obtenido mediante una base de datos entregada oportunamente por la contraparte, y analizada para los propósitos del presente estudio. De esta forma, fue posible obtener un indicador de utilización de la flota declarada (en términos porcentuales), que se reporta en la última columna.



Empresa	Representante Legal	ID Servicio (DICTUC)	Nombre Servicio Usuario	Flota Observada	Flota SEREMITT	% de utilización
Transportes Chinquihue	Héctor Águila	PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	28	43	65%
Transportes Lagunitas S.A	Cristina Ruiz	PM-218	10 Azul	44	55	80%
		PM-219	10 Verde			
Transportes Mirasol Pichipelluco	Eugenio Valenzuela	PM-201	5-A	66	91	73%
		PM-202	5-B			
		PM-203	5-C			
		PM-204	5-D			
		PM-205	5-E			
Transportes Transmontt	Tito Gómez	PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	152	210	72%
		PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)			
		PM-208	1 Antihual			
		PM-209	1 Alerce A (Sur)			
		PM-210	1 Alerce E (Sendero)			
		PM-211	1 Montt			
		PM-212	1 Alerce C (Historico)			
		PM-213	1 Valle Volcanes			
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)					
Transportes Vía Alerce Ltda.	Víctor Moraga	PM-216	7 Troncal	42	50	84%
		PM-217	7A			
Flota total				332	449	74%

Tabla 4–4. Identificación de empresas y flota operativa, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo indicado por la SEREMITT, las empresas de transporte público de Puerto Montt tienen inscritas un total de 449 máquinas; de ellas, sólo 332 fueron observadas en terreno, lo que entrega un 74% de utilización de los buses inscritos. En particular, la empresa Transportes Chinquihue (servicio 4 Chinquihue-Pelluco), sólo utiliza el 65% de los vehículos inscritos que aparecen en la base de la SEREMITT.

4.1.4 Trazados de los Servicios

La Figura 4–1 presenta la cobertura general de los servicios de transporte público urbano de la ciudad de Puerto Montt, incluyendo la identificación de los terminales de ida y regreso.



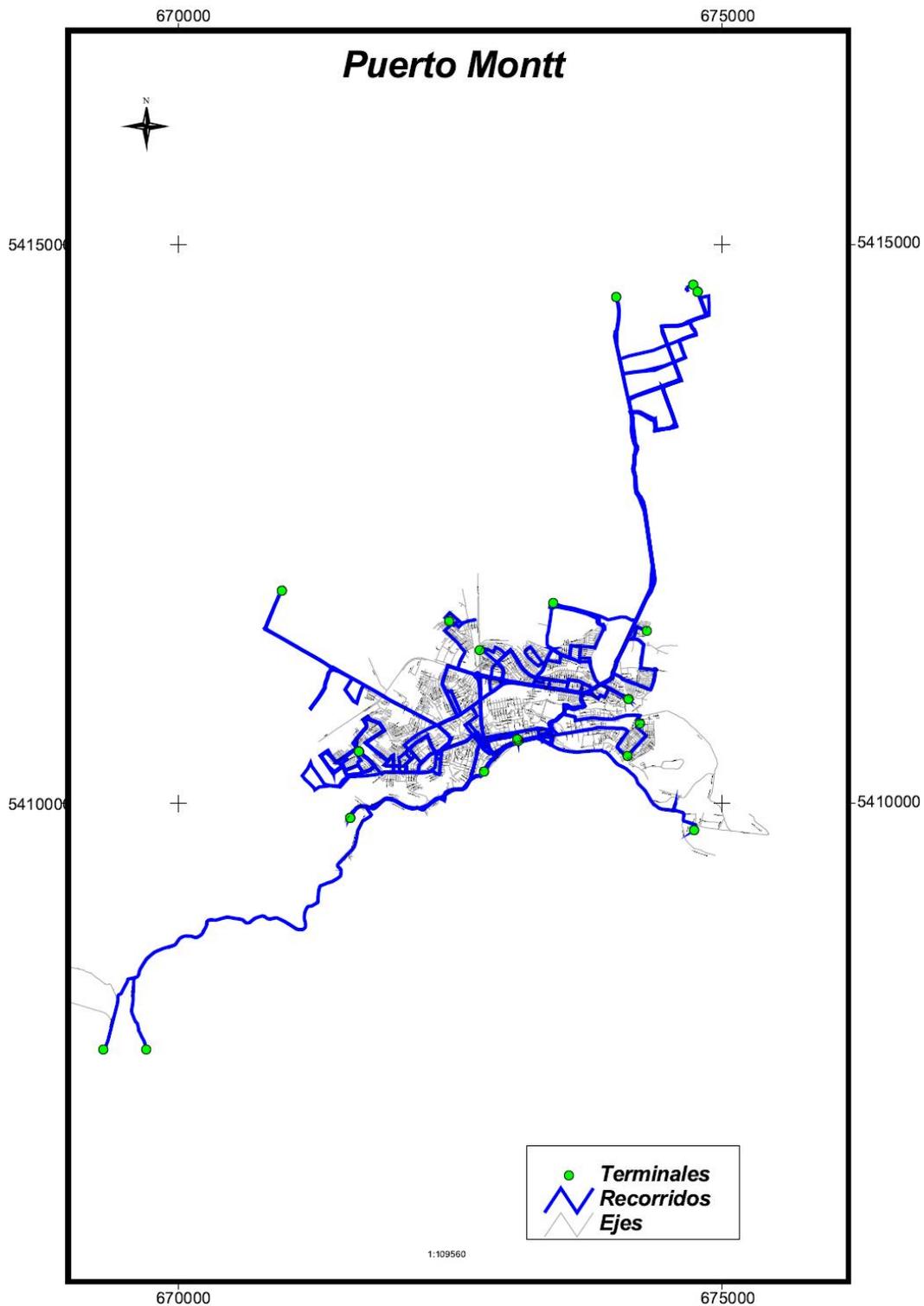


Figura 4–1. Cobertura geográfica de los servicios de buses de Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia



Para una mejor visualización, los trazados de cada servicio individual se presentan en los anexos de este Informe, en formato PDF, incluyendo la localización de los terminales en cada caso. Adicionalmente, se ha preparado un archivo GPX que incorpora la información de trazado de todos los servicios, en conjunto con la georreferenciación de los terminales, puntos de retorno y puntos de “postura”. Este archivo también se adjunta al presente documento.

4.1.5 Kilómetros de Recorrido Total por Servicio

La Tabla 4–5 muestra un resumen de las distancias que cada servicio desarrolla en sus recorridos de ida y regreso. Esta información, también obtenida mediante los registros efectuados por los receptores GPS, será relevante para obtener indicadores de velocidad operacional, según los resultados de tiempos de viaje registrados en terreno.

ID Servicio	Nombre Servicio Usuario	Sentido		Total
		Ida	Regreso	
PM-201	5-A	14,3	15,6	29,9
PM-202	5-B	13,3	16,7	30,0
PM-203	5-C	16,5	15,9	32,4
PM-204	5-D	14,7	14,9	29,6
PM-205	5-E	4,7	10,5	15,2
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	17,0	17,6	34,6
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	17,2	17,6	34,8
PM-208	1 Antihual	14,1	14	28,1
PM-209	1 Alerce A (Sur)	21,6	22,1	43,7
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	20,4	20,2	40,6
PM-211	1 Montt	10,4	9,8	20,2
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	14,4	14,9	29,3
PM-213	1 Valle Volcanes	8,6	7,7	16,3
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	14,5	15,8	30,3
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	19,4	19,5	38,9
PM-216	7 Troncal	16,9	15,3	32,2
PM-217	7A	15,2	16,8	32
PM-218	10 Azul	15,8	14,4	30,2
PM-219	10 Verde	18,9	17,8	36,7

Tabla 4–5. Distancias de recorrido de ida y regreso para cada servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Los servicios de Puerto Montt desarrollan un ciclo completo medio de 32,8 km, con un mínimo de 15,2 km, registrado en el servicio 5-E de Transportes Mirasol-Pichipelluco, y un máximo de 43,7 km, observado en el servicio 1 Alerce A Sur.



4.1.6 Valores de Pasajes por Servicios y por Tramos

En esta sección se presentan las tarifas cobradas por cada servicio a distintos tipos de pasajeros (adultos, estudiantes de educación básica, media y superior). Los valores corresponden a las tarifas “oficiales” reportadas por los encargados de cada servicio. En efecto, la informalidad detectada en el sistema de cobro hizo que los pagos efectuados en la realidad tuvieran, en ocasiones, valores distintos a los indicados. La Tabla 4–6 presenta las tarifas (en pesos) reportadas por los encargados de los distintos servicios de Puerto Montt, para los usuarios adultos, estudiantes y niños.

ID Servicio (DICTUC)	Nombre Servicio	Adulto (Viaje Completo)	Estudiante Básica	Estudiante Media	Estudiante Superior	Niño	Otra
PM-201	5-A	300	0	110	110	0	
PM-202	5-B	300	0	110	110	0	
PM-203	5-C	300	0	110	110	0	
PM-204	5-D	300	0	110	110	0	
PM-205	5-E	300	0	110	110	0	
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	400	0	110	110	0	
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	400	0	110	110	0	
PM-208	1 Antihual	300	0	110	110	0	
PM-209	1 Alerce A (Sur)	400	0	110	110	0	Local: 300
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	400	0	110	110	0	Local: 300
PM-211	1 Montt	300	0	110	110	0	
PM-212	1 Alerce C (Historico)	400	0	110	110	0	Local: 300
PM-213	1 Valle Volcanes	300	0	110	110	0	
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	400	0	110	110	0	Local: 300
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	350	0	110	110	0	
PM-216	7 Troncal	400	0	110	110	0	
PM-217	7A	400	0	110	110	0	
PM-218	10 Azul	350	0	110	110	0	
PM-219	10 Verde	350	0	110	110	0	

Tabla 4–6. Valores de pasajes por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia según catastros



Se observa que el viaje completo para un adulto tiene una tarifa que fluctúa entre los \$300 y los \$400. Igualmente se observan tarifas locales formalmente reconocidas en los servicios Alerce (A, E, C y B). El valor de la tarifa para estudiantes, declarado por los encargados de los servicios, es de \$110 aunque, según se verá más adelante, se observaron pagos de \$130 para usuarios en estas categorías.

4.1.7 Tiempos de Viaje por Circuito

Con la información originada en las mediciones de frecuencia de salida y llegada de buses de los terminales, fue posible determinar los tiempos de ciclo promedio para cada uno de los servicios medidos. La observación y el registro de las patentes en el terminal de ida, tanto para las salidas como para las llegadas de buses, permiten definir con claridad el tiempo de ciclo estimado para cada uno de los servicios, a partir del registro de los tiempos de viaje en cada sentido.

La Tabla 4–7 presenta las observaciones que lograron parearse de manera adecuada, para el cálculo de los tiempos de ciclo medios en los servicios de Puerto Montt. Se registra un tiempo de viaje promedio de 48 minutos por sentido, lo que arroja un ciclo medio de 98 minutos para todos los servicios de Puerto Montt, con una desviación estándar de 17 minutos. También puede observarse que los tiempos de ciclo fluctúan entre los 66 minutos (servicio PM-205, línea 5-E) y los 131 minutos (servicio PM-209, 1 Alerce A).

ID Servicio	Nombre Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Total	
		Tiempo medio	N° de observaciones.	Tiempo Medio	N° de observaciones.	Tiempo ciclo	N° de observaciones.
PM-201	5-A	0:55	39	1:01	39	1:56	78
PM-202	5-B	0:50	39	0:56	40	1:47	79
PM-203	5-C	0:47	26	0:42	28	1:30	54
PM-204	5-D	0:48	26	0:38	25	1:26	51
PM-205	5-E	0:28	31	0:37	31	1:06	62
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	0:47	40	0:47	38	1:34	78
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	0:46	35	0:46	34	1:32	69
PM-208	1 Antihual	0:51	28	0:42	30	1:33	58
PM-209	1 Alerce A (Sur)	1:03	32	1:07	34	2:11	66
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	0:51	37	0:59	36	1:51	73
PM-211	1 Montt	0:39	36	0:38	35	1:18	71
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	0:45	37	0:46	39	1:31	76
PM-213	1 Valle Volcanes	0:39	38	0:34	32	1:14	70
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	0:40	40	0:45	36	1:26	76
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco	0:45	69	0:49	74	1:35	143
PM-216	7 Troncal	0:50	42	0:54	39	1:44	81



ID Servicio	Nombre Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Total	
		Tiempo medio	N° de observaciones.	Tiempo Medio	N° de observaciones.	Tiempo ciclo	N° de observaciones.
PM-217	7A	0:50	47	0:41	44	1:31	91
PM-218	10 Azul	0:47	37	0:40	39	1:28	76
PM-219	10 Verde	1:06	64	1:03	67	2:10	131
Total general		0:48	743	0:49	740	1:38	1483

Tabla 4–7. Tiempos medios de viaje y ciclo por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

La Figura 4–2 ilustra los tiempos medios de manera decreciente, y comparándolos con el promedio para la ciudad, a modo ilustrativo.

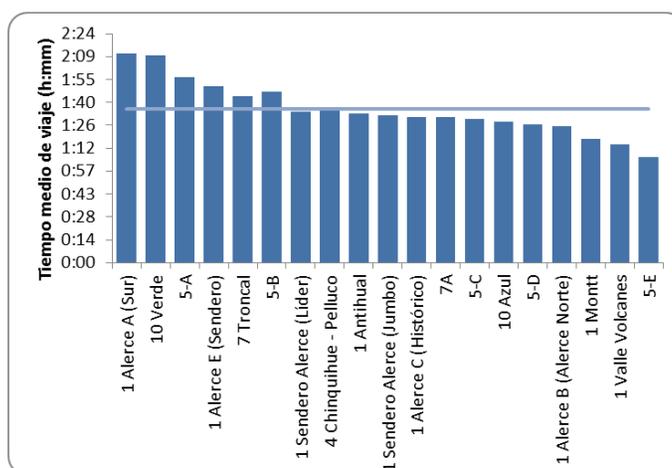


Figura 4–2. Tiempos medios de ciclo por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Resulta interesante, adicionalmente, estudiar la evolución horaria del tiempo de viaje por servicio, con el objetivo de identificar aquellos horarios en que los servicios sufren mayores retrasos en su recorrido. La información para cada servicio en su sentido ida, se reporta en la Tabla 4–8. Por otra parte, el sentido regreso se presenta en la Tabla 4–9. En ambos casos, cada columna representa un intervalo horario.



ID Servicio	Nombre Servicio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
PM-201	5-A		0:53	0:55	0:58	0:54	0:54	0:53	0:55	0:55	0:55	0:55	0:53	0:59	0:57	0:57		
PM-202	5-B		0:52	0:54	0:52	0:47	0:49	0:46	0:48	0:51	0:48	0:51	0:51	0:54	0:53	0:50		
PM-203	5-C		0:32	0:51	0:50	0:42	0:47	0:50	0:46	0:46	0:44	0:47	0:52	0:54	1:03			
PM-204	5-D		0:42	0:45	0:50	0:47	0:48	0:49	0:50	0:47	0:48	0:47	0:52	0:52	0:48			
PM-205	5-E		0:33	0:39	0:32	0:28	0:22	0:27	0:27	0:28	0:30	0:24	0:26	0:30	0:24	0:30		
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	0:36	0:43	1:05	0:49	0:41	0:48	0:50	0:54	0:57	0:46	0:44	0:39	0:42	0:45	0:37		
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		0:48	1:10	0:38	0:46	0:42	0:47	0:44	0:43	0:47	0:47	0:38	0:48	0:55	0:07		
PM-208	1 Antihual			0:49	0:53	0:47	1:01	0:49	0:51	0:53	0:48	0:51	0:48	0:55	0:53	0:14		
PM-209	1 Alerce A (Sur)	1:01	1:08	1:06	1:04	1:15	0:55	1:06	1:08	1:01	0:58	1:13	1:07	1:02	0:51	0:40		
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		1:10	1:09	0:53	0:40	0:51	0:50	0:45	0:42	0:57	0:51	0:53	0:48	0:45			
PM-211	1 Montt			0:05	0:34	0:40	0:44	0:37	0:42	0:42	0:46	0:40	0:36	0:44	0:53	0:33		
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		0:53	0:57	0:37	0:47	0:55	0:42	0:40	0:40	0:43	0:37	0:39	0:39	0:46			
PM-213	1 Valle Volcanes			0:35	0:35	0:38	0:36	0:40	0:41	0:38	0:39	0:39	0:43	0:44	0:42	0:48		
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	0:49	1:03	0:53	0:44	0:38	0:34	0:33	0:31	0:38	0:31	0:38	0:35	0:32	0:38			
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco		0:43	0:44	0:48	0:42	0:45	0:45	0:45	0:46	0:45	0:47	0:46	0:46	0:47	0:46	0:36	
PM-216	7 Troncal		1:06	1:08	0:47	0:43	0:42	0:47	0:48	0:46	0:46	0:45	0:50	0:56	0:39	0:44	0:53	0:46
PM-217	7A		0:56	1:13	0:54	0:38	0:49	0:52	0:47	0:45	0:45	0:50	0:49	0:46	0:50	0:38	0:39	
PM-218	10 Azul			0:53	0:46	0:39	0:42	0:43	0:43	0:46	0:45	0:41	0:50	0:54	1:01	0:50		
PM-219	10 Verde		1:01	1:10	1:02	1:01	1:02	1:03	1:04	1:06	1:08	1:08	1:12	1:12	1:11	1:06	0:57	
Total general		0:49	0:54	0:56	0:48	0:45	0:48	0:47	0:47	0:47	0:47	0:48	0:48	0:50	0:50	0:44	0:46	0:46

Tabla 4–8. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio y hora, sentido ida, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, salvo excepciones puntuales, los tiempos altos de viaje por servicio tienden a concentrarse en los horarios de la mañana (7:00 – 8:00), mientras que éstos descienden en horarios fuera de punta, tanto en la mañana como en la tarde. En general, se observa estabilidad en los tiempos de viaje observados a lo largo del día.



ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
PM-201	5-A		1:00	0:55	0:54	1:00	1:05	1:05	1:03	0:55	1:07	1:07	1:14	1:00	0:54	0:53	
PM-202	5-B		0:59	0:46	0:51	0:38	0:53	0:49	1:01	1:02	1:05	1:06	1:10	0:58	0:59	1:03	
PM-203	5-C		0:48	0:40	0:38	0:33	0:44	0:35	0:44	0:46	0:45	0:37	0:48	0:47			
PM-204	5-D			0:38	0:39	0:38	0:47	0:38	0:34	0:36	0:31	0:40	0:38	0:38	0:38		
PM-205	5-E		0:31	0:23	0:30	0:26	0:35	0:38	0:37	0:38	0:41	0:45	0:46	0:45	0:53		
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	0:34	0:43	0:41	0:33	0:49	0:46	0:53	0:44	0:46	0:47	0:49	0:59	1:02	0:46	0:56	
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		0:37	0:34	0:40	0:47	0:47	0:56	0:48	0:46	0:46	0:55	0:51	0:57	0:45		
PM-208	1 Antihual		0:48	0:44	0:37	0:43	0:46	0:43	0:43	0:43	0:42	0:48	0:33	0:41	0:31		
PM-209	1 Alerce A (Sur)		0:59	0:56	1:07	1:06	1:07	1:06	1:10	1:30	1:35	1:04	1:27	1:12	1:08	0:56	
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		0:52	0:46	0:53	0:56	1:12	0:59	1:00	1:02	0:54	0:57	0:55	1:09	1:00	0:51	
PM-211	1 Montt		0:43	0:50	0:42	0:39	0:33	0:35	0:38	0:36	0:38	0:41	0:37	0:32			
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		0:42	0:40	0:48	0:40	0:46	0:45	0:46	0:42	0:48	0:46	0:49	0:49	0:54	0:53	
PM-213	1 Valle Volcanes	0:42	0:36	0:37	0:33	0:33	0:33	0:34	0:31	0:35	0:35	0:34	0:34	0:33	0:46		
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	0:56	0:43	0:35	0:41	0:43	0:39	0:47	0:50	0:45	0:49	0:45	0:36	0:49	0:51		
PM-215	4 Chinguihue – Pelluco	0:49	0:54	0:50	0:45	0:48	0:51	0:48	0:47	0:48	0:51	0:47	0:53	0:54	0:48	0:48	
PM-216	7 Troncal		0:38	0:49	0:32	0:51	0:46	0:51	0:51	0:47	0:50	1:00	1:07	1:11	1:09	0:59	0:55
PM-217	7A		0:26	0:29	0:34	0:25	0:35	1:01	0:42	0:39	0:43	0:45	0:46	0:39	0:49	0:47	
PM-218	10 Azul	0:44	1:03	0:35	0:36	0:34	0:34	0:42	0:40	0:34	0:44	0:38	0:50	0:48	0:35	0:26	
PM-219	10 Verde	1:17	1:11	0:57	0:50	1:03	1:04	1:09	1:04	1:00	1:02	1:04	1:08	1:06	1:00	0:59	
Total general		0:52	0:50	0:43	0:43	0:45	0:49	0:50	0:49	0:49	0:49	0:50	0:52	0:53	0:52	0:53	0:55

Tabla 4–9. Tiempos medios de viaje (h:mm) por servicio y hora, sentido regreso, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia



4.1.8 Velocidades de Operación

A partir de los tiempos de viaje y ciclo anteriormente calculados, y considerando la información respecto de longitudes de recorrido, entregada en la Tabla 4–5, fue posible calcular indicadores de velocidad de operación para cada servicio en el día de medición. Es claro que éstas son velocidades medias a lo largo de todo el recorrido, y no permiten identificar puntos específicos asociados a demoras o detenciones prolongadas; no obstante, corresponde a un indicador útil para precisar las condiciones de funcionamiento de los distintos servicios. Los resultados de estos indicadores se presentan en la Tabla 3–9 a continuación:

ID Servicio	Nombre Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Total	
		Velocidad media	N° de observaciones	Velocidad media	N° de observaciones	Velocidad media	N° de observaciones
PM-201	5-A	15,6	39	15,3	39	15,5	78
PM-202	5-B	16,0	39	17,9	40	16,9	79
PM-203	5-C	21,1	26	22,7	28	21,9	54
PM-204	5-D	18,4	26	23,5	25	21,0	51
PM-205	5-E	10,1	31	17,0	31	13,5	62
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	21,7	40	22,5	38	22,1	78
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	22,4	35	23,0	34	22,7	69
PM-208	1 Antihual	16,6	28	20,0	30	18,3	58
PM-209	1 Alerce A (Sur)	20,6	32	19,8	34	20,2	66
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	24,0	37	20,5	36	22,3	73
PM-211	1 Montt	16,0	36	15,5	35	15,7	71
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	19,2	37	19,4	39	19,3	76
PM-213	1 Valle Volcanes	13,2	38	13,6	32	13,4	70
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	21,8	40	21,1	36	21,4	76
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco	25,9	69	23,9	74	24,9	143
PM-216	7 Troncal	20,3	42	17,0	39	18,6	81
PM-217	7A	18,2	47	24,6	44	21,4	91
PM-218	10 Azul	20,2	37	21,6	39	20,9	76
PM-219	10 Verde	17,2	64	17,0	67	17,1	131
Total general		20,2	743	21,0	740	20,6	1.483

Tabla 4–10. Velocidades medias de operación por servicio y sentido, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el rango de las velocidades medias encontradas por servicio y sentido, se extiende entre los 10,1 y los 25,9 km/h. La velocidad media de los servicios de Puerto Montt es de 19,3 km/h, y el 4 (Chinquihue-Pelluco) es el que ofrece la mayor velocidad de operación, con 24,9 km/h como promedio de ambos sentidos. La Figura 4–3 ilustra, de manera decreciente, las velocidades medias de



operación observadas en todos los servicios, observándose que 9 de los servicios medidos presentan velocidades medias superiores al promedio de la ciudad.

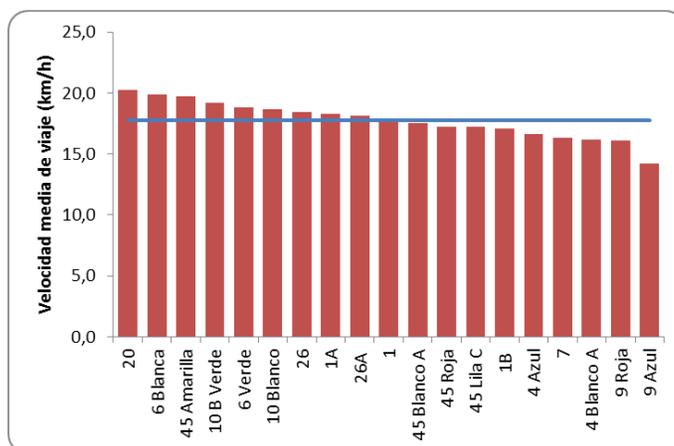


Figura 4–3. Velocidades medias de operación por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

4.1.9 Frecuencia de Operaciones por Servicio/Sentido

En los catastros operativos de servicios y terminales, se consultó a los encargados de terminales por las frecuencias (aproximadas) de operación de los servicios, en términos de salidas diarias desde cada terminal⁶. No obstante, como parte del desarrollo del proyecto, se registró el total de salidas de cada uno de los servicios, durante el período de medición empleado en la ciudad, según lo explicado anteriormente. Las mediciones se realizaron desde ambos terminales de cada servicio, definidos de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3–2. De esta forma, fue posible calcular las frecuencias medias de operación por servicio, sentido e intervalo horario.

En la Tabla 4–11 y la Tabla 4–12 se presentan las salidas horarias de los servicios de transporte público (buses y taxi buses) de Puerto Montt, en el horario de medición correspondiente al día laboral (6:00–23:00), para los sentidos ida y regreso, respectivamente. Durante este día, se observó una oferta media de 5,8 buses/h por sentido, para el total de servicios en operación. El horario entre 8:00 y 9:00 presenta la máxima frecuencia horaria detectada, considerando todos los servicios de la ciudad, con 253 buses en dicha hora. Por otra parte, entre las 21:00 y las 22:00, sólo se observan 3 salidas de buses desde todos los terminales de la ciudad.

⁶ Esta información, reportada en el Informe de Avance, presenta algún grado de discrepancia con lo encontrado en la realidad, por lo que sólo fue considerada para efectos de planificación del trabajo de terreno.



ID Servicio	Nombre Servicio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	5-A		2	7	6	6	7	7	6	6	6	8	7	6	5	4			83
PM-202	5-B		2	6	5	6	8	7	7	6	5	7	6	6	6	3			80
PM-203	5-C		2	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	1				40
PM-204	5-D		1	5	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	1				36
PM-205	5-E		1	4	6	4	5	5	4	4	3	4	5	5	4	1			55
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	1	11	12	7	6	8	8	5	4	7	6	3	3	6	4			91
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		6	6	8	9	5	4	7	7	5	4	7	5	3	1			77
PM-208	1 Antihual			3	9	5	7	2	6	4	6	6	4	5	4	3			64
PM-209	1 Alerce A (Sur)	1	8	7	4	5	5	5	5	4	6	5	5	5	4	1			70
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		6	7	6	5	9	7	7	6	7	8	8	6	6				88
PM-211	1 Montt			6	5	5	7	6	8	6	6	8	7	8	5	2			79
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		7	7	6	9	8	6	6	8	9	7	7	6	6				92
PM-213	1 Valle Volcanes			3	5	11	5	7	8	7	7	6	8	7	7	1			82
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	2	8	4	7	5	6	6	6	4	6	6	4	5	2				71
PM-215	4 Chiquihue - Pelluco		2	11	11	10	10	12	11	11	10	13	9	9	10	7	4		140
PM-216	7 Troncal		10	8	6	8	6	6	9	4	4	5	5	5	6	6	2	1	91
PM-217	7A		6	7	9	6	8	8	11	2	4	6	8	10	6	2	1		94
PM-218	10 Azul			8	7	5	4	3	4	5	4	5	5	5	5	3			63
PM-219	10 Verde		2	11	9	8	10	11	10	9	10	10	10	10	9	6	3		128
Total general		4	74	126	123	120	125	116	125	103	111	120	114	112	96	44	10	1	1.524

Tabla 4–11. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido ida, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	5-A		4	7	6	6	7	7	6	6	6	8	6	7	6	2		84
PM-202	5-B		4	8	4	7	7	7	6	7	6	8	5	7	6	3		85
PM-203	5-C		5	4	4	3	4	2	3	3	3	3	2	4				40
PM-204	5-D			5	3	4	2	4	3	2	2	3	4	2	1			35
PM-205	5-E		2	5	7	4	5	3	6	2	4	5	4	5	3			55
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	3	9	11	8	6	7	8	5	3	9	4	3	5	5	1		87
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		5	8	8	10	4	4	6	9	4	4	6	5	3			76
PM-208	1 Antihual		6	6	6	5	4	4	5	5	5	3	3	4	1			57
PM-209	1 Alerce A (Sur)		2	4	8	7	5	3	5	4	4	6	5	3	3	2		61
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		2	5	5	6	7	7	7	7	5	4	8	3	4	1		71
PM-211	1 Montt		6	7	6	6	9	6	8	7	6	8	7	6	4			86
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		6	6	5	6	7	8	7	8	8	7	8	6	4	1		87
PM-213	1 Valle Volcanes	1	5	5	3	8	7	8	7	7	7	7	6	7	7			85
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	3	4	8	10	4	6	6	5	4	6	6	5	4	1			72
PM-215	4 Chiquihue	2	14	12	11	10	10	12	12	12	12	12	10	10	9	4		152



ID Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
	- Pelluco																	
PM-216	7 Troncal		7	6	6	7	5	9	9	5	2	4	7	8	5	3	2	85
PM-217	7A		4	6	8	2	7	8	9	1	8	7	8	9	5	7		89
PM-218	10 Azul	2	8	8	6	4	4	3	4	6	3	5	5	4	5	2		69
PM-219	10 Verde	3	9	9	11	9	10	10	10	10	8	10	10	9	10	6		134
Total general		14	102	130	125	114	117	119	123	108	108	114	112	108	82	32	2	1.510

Tabla 4–12. Frecuencias de operación (buses/hora), sentido regreso, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia

La Figura 4–4 presenta una comparación de las frecuencias horarias medias por servicio, considerando las horas de funcionamiento de cada bus. Se observa que la línea 4 (PM-215) presenta una frecuencia media de 10,4 buses por hora y sentido, convirtiéndose en el servicio que cuenta con una mayor cantidad de salidas en la ciudad. Destacan también los servicios de la línea 7 (Troncal y 7-A), con un promedio superior a los 7 buses por hora y por sentido. Por otra parte, el par de servicios 5-C y 5-D presenta la menor de las frecuencias de operación, con un promedio de 2,9 y 2,4 buses por hora y sentido, respectivamente, a lo largo del día.

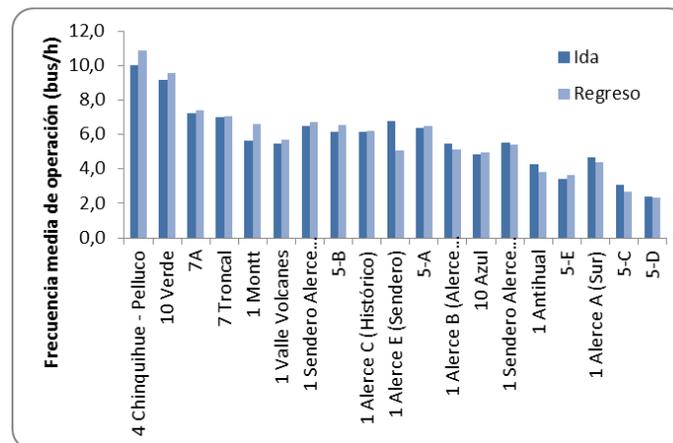


Figura 4–4. Frecuencias medias de operación por servicio, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia

4.1.10 Regularidad de los Servicios

De manera similar a lo realizado en Osorno, el estudio de la regularidad de los servicios de Puerto Montt se ha realizado empleando el intervalo de salida ofrecido por cada uno, calculado como la diferencia, en tiempo, entre los horarios de salida de dos buses consecutivos.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** presenta la estadística escrita de los intervalos de pasada para los servicios de Puerto Montt, incluyendo el cálculo del coeficiente de variación, entendido como el cociente entre la



desviación estándar y el promedio observado para dicho servicio, en el día correspondiente.

Sentido	ID Servicio	Nombre Servicio	Mínimo	Medio	Máximo	Desviación Estándar	Coefficiente de Variación (%)
Ida	PM-201	5-A	0:04	0:09	0:20	0:02	24%
	PM-202	5-B	0:03	0:09	0:21	0:02	28%
	PM-203	5-C	0:11	0:17	0:30	0:03	20%
	PM-204	5-D	0:09	0:19	0:36	0:06	33%
	PM-205	5-E	0:05	0:13	0:33	0:06	50%
	PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	0:01	0:09	0:38	0:07	78%
	PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	0:02	0:09	0:42	0:08	83%
	PM-208	1 Antihual	0:00	0:11	0:39	0:07	63%
	PM-209	1 Alerce A (Sur)	0:02	0:11	0:24	0:04	40%
	PM-210	1 Alerce E (Sendero)	0:00	0:08	0:28	0:04	48%
	PM-211	1 Montt	0:00	0:09	0:55	0:07	71%
	PM-212	1 Alerce C (Histórico)	0:02	0:08	0:18	0:03	42%
	PM-213	1 Valle Volcanes	0:02	0:08	0:26	0:04	50%
	PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	0:01	0:10	0:42	0:06	59%
	PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	0:01	0:05	0:14	0:02	34%
	PM-216	7 Troncal	0:02	0:09	0:37	0:07	80%
	PM-217	7A	0:00	0:08	0:45	0:08	92%
	PM-218	10 Azul	0:05	0:12	0:27	0:04	36%
	PM-219	10 Verde	0:00	0:06	0:17	0:02	37%
Total Ida			0:00	0:09	0:55	0:06	63%
Regreso	PM-201	5-A	0:00	0:09	0:20	0:02	32%
	PM-202	5-B	0:02	0:09	0:29	0:04	47%
	PM-203	5-C	0:03	0:18	0:37	0:06	36%
	PM-204	5-D	0:00	0:19	0:43	0:08	44%
	PM-205	5-E	0:00	0:13	0:35	0:07	53%
	PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	0:00	0:09	0:46	0:08	95%
	PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	0:00	0:10	0:43	0:08	82%
	PM-208	1 Antihual	0:02	0:13	0:38	0:07	53%
	PM-209	1 Alerce A (Sur)	0:01	0:13	0:38	0:08	62%
	PM-210	1 Alerce E (Sendero)	0:00	0:11	0:40	0:07	66%
	PM-211	1 Montt	0:03	0:08	0:24	0:03	42%
	PM-212	1 Alerce C (Histórico)	0:00	0:09	1:01	0:06	72%
	PM-213	1 Valle Volcanes	0:04	0:09	0:28	0:03	41%
	PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	0:00	0:10	0:31	0:05	52%
	PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	0:01	0:05	0:19	0:02	44%
	PM-216	7 Troncal	0:00	0:09	0:31	0:08	84%
	PM-217	7A	0:00	0:09	0:59	0:08	87%
	PM-218	10 Azul	0:01	0:11	0:24	0:05	47%
	PM-219	10 Verde	0:00	0:06	0:18	0:03	54%
Total Regreso			0:00	0:09	1:01	0:06	69%
Total general			0:00	0:09	1:01	0:06	66%

Tabla 4-13. Intervalos de salida (h:mm) por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Se observa que las líneas 5-C y 5-D presentan los mayores intervalos medios de salida, con 19 minutos como promedio en ambos sentidos. Es claro que este hecho se



encuentra en directa relación con la cantidad de salidas ofrecidas. Por otro lado, los servicios de la línea 4 presentan los menores intervalos, con salidas distanciadas entre 1 y 14 minutos, con un promedio de 5 minutos en cada sentido. El intervalo promedio de pasada, por servicio y sentido, se presenta en el gráfico de la Figura 4–5.

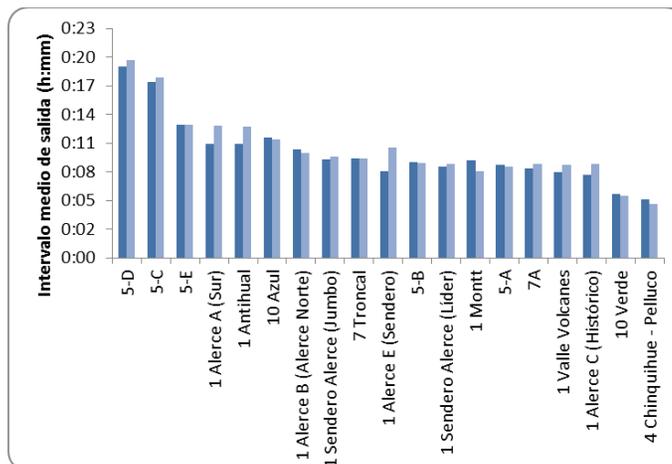


Figura 4–5. Intervalos promedio de salida por servicio y sentido, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, puede estudiarse el coeficiente de variación para conocer la variabilidad del intervalo medio en el servicio. En promedio, el intervalo entre salidas presenta una variación del 66%, lo que implica una alta variabilidad a lo largo del día. Por ejemplo, en el caso de la línea 7-A, se observa un coeficiente de variación del 89%, con intervalos de salida que van entre los 0 y los 59 minutos a lo largo del día. El coeficiente de variación del intervalo de salida se grafica en la Figura 4–6.

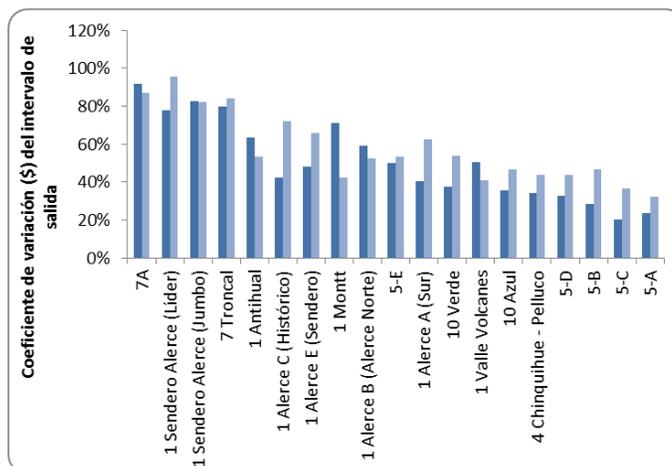


Figura 4–6. Coeficiente de variación del intervalo de salida por servicio y sentido, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia



Al igual que en el caso de Osorno, en Puerto Montt se observa una mayor variabilidad en el intervalo de salida para el sentido regreso, debido a la irregularidad observada en las salidas de buses en los puntos de retorno respectivos, y al hecho de que los terminales establecidos (generalmente asociados al sentido Ida), cuentan con un mayor control de las frecuencias ofrecidas.



4.2 Tasas y Factores de Expansión de la Muestra de Buses

4.2.1 Base de Datos

Las mediciones de frecuencia, realizadas en terminales formales y puntos de retorno de recorridos de interés, permitieron determinar las frecuencias de salida, según día de medición, servicio, sentido y hora del día. A partir de esta información fue posible generar los registros requeridos para seleccionar los buses a ser abordados, de manera de capturar la información de demanda de pasajeros requerida para el análisis.

De las mediciones de frecuencia es posible reunir los antecedentes necesarios para la determinación de los factores de expansión de las mediciones. La base de datos se presenta en anexos digitales del presente informe, en formato XLS. La estructura de la base de datos de dicho archivo digital se ajusta a la empleada previamente en los estudios de similar índole, desarrollados para distintos mandantes del ámbito público.

4.2.2 Fechas de Medición

Según lo indicado previamente, el proceso de medición de los servicios de transporte público con base en Puerto Montt, se programó en un total de 12 días de trabajo, distribuidos entre el 29 de mayo y el 21 de junio de 2012. Adicionalmente, fue necesario recuperar muestras en servicios puntuales que, durante la medición, resultaron con tamaños muestrales inferiores a los requeridos. Las fechas específicas de realización de las mediciones y recuperaciones, se presentan en la Tabla 3–13

ID Servicio	Nombre Servicio	Fecha Medición	Fecha Recuperación
PM-201	5-A	07-06-12	
PM-202	5-B	07-06-12	
PM-203	5-C	12-06-12	
PM-204	5-D	12-06-12	
PM-205	5-E	12-06-12	
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	13-06-12	
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	13-06-12	
PM-208	1 Antihual	14-06-12	
PM-209	1 Alerce A (Sur)	14-06-12	
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	19-06-12	21-06-12
PM-211	1 Montt	19-06-12	21-06-12
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	20-06-12	
PM-213	1 Valle Volcanes	20-06-12	
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	21-06-12	
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	06-06-12	
PM-216	7 Troncal	29-05-12	
PM-217	7A	30-05-12	
PM-218	10 Azul	31-05-12	
PM-219	10 Verde	05-06-12	

Tabla 4–14. Fechas de medición por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia



4.2.3 Tamaños Muestrales

Para los servicios de Puerto Montt, se registró un total de 3.034 salidas desde todos los terminales. De ellas, 1.524 (50,2% del total), correspondieron a salidas en sentido ida. Se logró abordar un total de 1.483 buses en ambos sentidos, lo que representa una proporción muestral global del 48,9%.

En la Tabla 4–15 se presenta el porcentaje de muestra logrado para todos los servicios de Puerto Montt, en ambos sentidos, a lo largo del día de medición. Los tamaños muestrales se ilustran, adicionalmente, en la Figura 4–7.

ID Servicio	Nombre Servicio	Ida			Regreso			Total		
		Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
PM-201	5-A	83	39	47%	84	39	46%	167	78	47%
PM-202	5-B	80	39	49%	85	40	47%	165	79	48%
PM-203	5-C	40	26	65%	40	28	70%	80	54	68%
PM-204	5-D	36	26	72%	35	25	71%	71	51	72%
PM-205	5-E	55	31	56%	55	31	56%	110	62	56%
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	91	40	44%	87	38	44%	178	78	44%
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	77	35	45%	76	34	45%	153	69	45%
PM-208	1 Antihual	64	28	44%	57	30	53%	121	58	48%
PM-209	1 Alerce A (Sur)	70	32	46%	61	34	56%	131	66	50%
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	88	37	42%	71	36	51%	159	73	46%
PM-211	1 Montt	79	36	46%	86	35	41%	165	71	43%
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	92	37	40%	87	39	45%	179	76	42%
PM-213	1 Valle Volcanes	82	38	46%	85	32	38%	167	70	42%
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	71	40	56%	72	36	50%	143	76	53%
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco	140	69	49%	152	74	49%	292	143	49%
PM-216	7 Troncal	91	42	46%	85	39	46%	176	81	46%
PM-217	7A	94	47	50%	89	44	49%	183	91	50%
PM-218	10 Azul	63	37	59%	69	39	57%	132	76	58%
PM-219	10 Verde	128	64	50%	134	67	50%	262	131	50%
Total		1.524	743	49%	1510	740	49%	3034	1.483	50%

Tabla 4–15. Tamaño muestral (buses/día) por servicio y sentido, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en servicios con menores frecuencias de salida, se consiguieron tamaños muestrales superiores al 60%; por otra parte, los servicios con menores proporciones de muestra alcanzaron tamaños muestrales mayores que el 42% de las salidas.



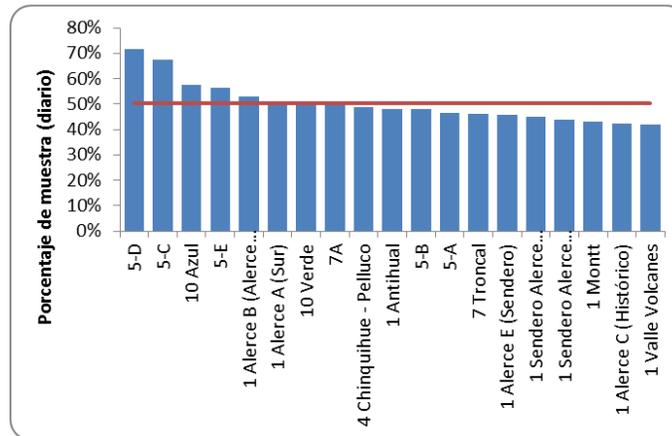


Figura 4-7. Tamaño muestral (buses/día) por servicio, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia



4.2.4 Tamaños Muestrales por Hora del Día

La Tabla 4–16 presenta los tamaños muestrales horarios, a partir de la determinación de la cantidad de buses abordados, por cada uno de los servicios considerados, según intervalo horario, para el sentido ida.

ID Servicio	Nombre Servicio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	5-A		2	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	2	2			39
PM-202	5-B		2	3	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	2			39
PM-203	5-C		2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1				26
PM-204	5-D		1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1				26
PM-205	5-E		1	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	1			31
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	1	5	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2			40
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		2	3	3	4	2	2	3	3	2	2	3	2	3	1			35
PM-208	1 Antihual			1	4	3	4	1	2	2	1	3	2	2	2	1			28
PM-209	1 Alerce A (Sur)	1	3	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			32
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4				37
PM-211	1 Montt			2	4	3	3	3	4	2	2	4	2	4	2	1			36
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		3	4	2	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2				37
PM-213	1 Valle Volcanes			2	4	5	3	3	3	3	3	2	3	4	2	1			38
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2				40
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco		2	5	5	5	5	6	6	6	5	7	5	3	4	3	2		69
PM-216	7 Troncal		4	3	2	3	4	3	4	2	3	3	2	3	2	2	1	1	42
PM-217	7A		3	3	4	2	5	4	6	2	2	3	4	4	2	2	1		47
PM-218	10 Azul			3	4	3	2	2	2	4	2	3	3	3	3	3			37
PM-219	10 Verde		2	4	4	4	5	6	5	5	5	5	5	5	4	3	2		64
Total general		4	38	56	63	59	61	57	59	52	49	58	55	54	46	25	6	1	743

Tabla 4–16. Total de buses abordados por servicio y hora (bus/h), sentido ida, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la Tabla 4–17 presenta los tamaños muestrales horarios por servicio y según intervalo horario, en el sentido regreso.



Id Servicio	Nombre Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	5-A		3	3	3	3	4	3	3	2	2	3	2	4	3	1		39
PM-202	5-B		4	3	2	4	4	2	3	4	2	3	2	4	2	1		40
PM-203	5-C		4	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3				28
PM-204	5-D			4	2	3	1	3	2	2	1	2	3	1	1			25
PM-205	5-E		2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	4	1			31
PM-206	1 Sendero Alerce (Lider)	2	3	4	3	3	2	3	1	2	4	2	2	3	3	1		38
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)		2	4	3	4	2	2	2	4	2	2	2	2	3			34
PM-208	1 Antihual		3	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	1			30
PM-209	1 Alerce A (Sur)		2	4	3	3	5	1	3	2	1	3	1	2	2	2		34
PM-210	1 Alerce E (Sendero)		1	3	3	3	4	2	3	4	2	1	3	3	3	1		36
PM-211	1 Montt		4	3	2	3	5	2	3	2	2	3	3	3				35
PM-212	1 Alerce C (Histórico)		2	4	3	2	3	4	2	3	4	2	3	3	3	1		39
PM-213	1 Valle Volcanes	1	2	2	1	3	4	3	2	3	3	3	2	2	1			32
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	3	1	4	4	2	3	3	3	2	3	3	1	3	1			36
PM-215	4 Chiquihue – Pelluco	2	7	6	5	5	5	6	6	6	5	7	5	3	4	2		74
PM-216	7 Troncal		2	3	1	2	4	4	4	2	2	3	2	4	3	2	1	39
PM-217	7A		2	3	5	1	5	4	5	1	3	3	4	4	3	1		44
PM-218	10 Azul	1	3	3	4	2	2	3	2	4	2	3	3	2	4	1		39
PM-219	10 Verde	2	5	3	5	4	5	6	5	5	4	5	5	5	4	4		67
Total general		11	52	63	57	55	65	57	57	54	49	54	49	57	42	17	1	740

Tabla 4–17. Total de buses abordados por servicio y hora (bus/h), sentido regreso, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

A partir de la información anterior, y la de salidas, fue posible determinar las tasas de muestra por hora. Los resultados se muestran, para los servicios de Puerto Montt, en la Tabla 4–18 para el sentido ida, y la Tabla 4–19 para el sentido regreso. La Figura 4–8 resume estos resultados en términos globales.



ID Servicio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	-	100%	43%	50%	50%	57%	43%	50%	50%	33%	38%	43%	50%	40%	50%	-	-	47%
PM-202	-	100%	50%	60%	50%	50%	43%	43%	33%	40%	43%	50%	50%	50%	67%	-	-	49%
PM-203	-	100%	50%	75%	67%	50%	67%	67%	67%	67%	67%	67%	50%	100%	-	-	-	65%
PM-204	-	100%	40%	67%	75%	67%	67%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	-	-	-	72%
PM-205	-	100%	50%	50%	50%	40%	60%	50%	75%	67%	50%	60%	60%	50%	100%	-	-	56%
PM-206	100%	45%	33%	43%	33%	38%	38%	40%	50%	43%	50%	67%	67%	50%	50%	-	-	44%
PM-207	-	33%	50%	38%	44%	40%	50%	43%	43%	40%	50%	43%	40%	100%	100%	-	-	45%
PM-208	-	-	33%	44%	60%	57%	50%	33%	50%	17%	50%	50%	40%	50%	33%	-	-	44%
PM-209	100%	38%	43%	100%	40%	40%	40%	40%	50%	33%	40%	40%	40%	50%	100%	-	-	46%
PM-210	-	33%	43%	50%	60%	33%	43%	43%	33%	43%	38%	38%	33%	67%	-	-	-	42%
PM-211	-	-	33%	80%	60%	43%	50%	50%	33%	33%	50%	29%	50%	40%	50%	-	-	46%
PM-212	-	43%	57%	33%	44%	38%	50%	33%	38%	33%	43%	43%	33%	33%	-	-	-	40%
PM-213	-	-	67%	80%	45%	60%	43%	38%	43%	43%	33%	38%	57%	29%	100%	-	-	46%
PM-214	100%	50%	100%	43%	60%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	60%	100%	-	-	-	56%
PM-215	-	100%	45%	45%	50%	50%	50%	55%	55%	50%	54%	56%	33%	40%	43%	50%	-	49%
PM-216	-	40%	38%	33%	38%	67%	50%	44%	50%	75%	60%	40%	60%	33%	33%	50%	100%	46%
PM-217	-	50%	43%	44%	33%	63%	50%	55%	100%	50%	50%	50%	40%	33%	100%	100%	-	50%
PM-218	-	-	38%	57%	60%	50%	67%	50%	80%	50%	60%	60%	60%	60%	100%	-	-	59%
PM-219	-	100%	36%	44%	50%	50%	55%	50%	56%	50%	50%	50%	50%	44%	50%	67%	-	50%
Total		100%	51%	44%	51%	49%	49%	49%	47%	50%	44%	48%	48%	48%	48%	57%	60%	100%

Tabla 4–18. Proporción de muestra (%) por servicio y hora, sentido ida, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201	-	75%	43%	50%	50%	57%	43%	50%	33%	33%	38%	33%	57%	50%	50%	-	46%
PM-202	-	100%	38%	50%	57%	57%	29%	50%	57%	33%	38%	40%	57%	33%	33%	-	47%
PM-203	-	80%	25%	75%	67%	50%	100%	100%	67%	67%	67%	100%	75%	-	-	-	70%
PM-204	-	-	80%	67%	75%	50%	75%	67%	100%	50%	67%	75%	50%	100%	-	-	71%
PM-205	-	100%	40%	43%	50%	60%	67%	50%	100%	75%	40%	50%	80%	33%	-	-	56%
PM-206	67%	33%	36%	38%	50%	29%	38%	20%	67%	44%	50%	67%	60%	60%	100%	-	44%
PM-207	-	40%	50%	38%	40%	50%	50%	33%	44%	50%	50%	33%	40%	100%	-	-	45%
PM-208	-	50%	67%	33%	80%	50%	50%	40%	40%	40%	67%	67%	50%	100%	-	-	53%
PM-209	-	100%	100%	38%	43%	100%	33%	60%	50%	25%	50%	20%	67%	67%	100%	-	56%
PM-210	-	50%	60%	60%	50%	57%	29%	43%	57%	40%	25%	38%	100%	75%	100%	-	51%
PM-211	-	67%	43%	33%	50%	56%	33%	38%	29%	33%	38%	43%	50%	0%	-	-	41%
PM-212	-	33%	67%	60%	33%	43%	50%	29%	38%	50%	29%	38%	50%	75%	100%	-	45%
PM-213	100%	40%	40%	33%	38%	57%	38%	29%	43%	43%	43%	33%	29%	14%	-	-	38%
PM-214	100%	25%	50%	40%	50%	50%	50%	60%	50%	50%	50%	20%	75%	100%	-	-	50%
PM-215	100%	50%	50%	45%	50%	50%	50%	50%	50%	42%	58%	50%	30%	44%	50%	-	49%
PM-216	-	29%	50%	17%	29%	80%	44%	44%	40%	100%	75%	29%	50%	60%	67%	50%	46%
PM-217	-	50%	50%	63%	50%	71%	50%	56%	100%	38%	43%	50%	44%	60%	14%	-	49%
PM-218	50%	38%	38%	67%	50%	50%	100%	50%	67%	67%	60%	60%	50%	80%	50%	-	57%
PM-219	67%	56%	33%	45%	44%	50%	60%	50%	50%	50%	50%	50%	56%	40%	67%	-	50%
PM-201	79%	51%	48%	46%	48%	56%	48%	46%	50%	45%	47%	44%	53%	51%	53%	50%	49%

Tabla 4–19. Proporción de muestra (%) por servicio y hora, sentido regreso, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia



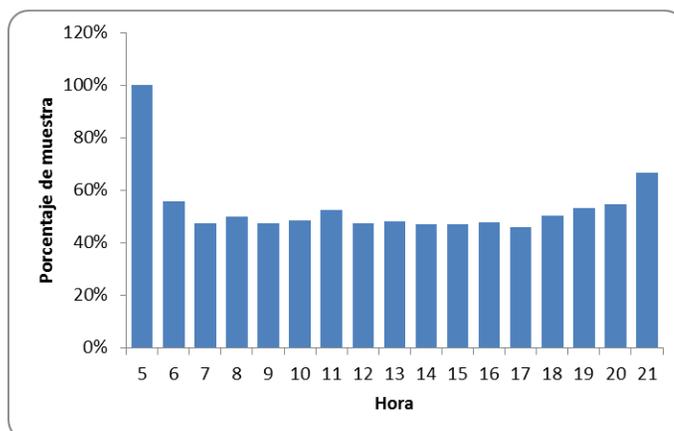


Figura 4–8. Proporción media de muestra por hora, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

4.2.5 Factores de Expansión de Muestra

Para expandir los resultados del proceso de muestra al universo de la oferta de transporte en el día en que se realizó la recopilación de información, es necesario calcular factores de expansión, a partir de la cantidad de buses abordados y su relación con la oferta total, para cada uno de los servicios considerados. La Tabla 4–20 presenta los factores globales de expansión para los servicios de Puerto Montt.

ID Servicio	Nombre Servicio	Ida			Regreso			Total		
		Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
PM-201	5-A	83	39	2,13	84	39	2,15	167	78	2,14
PM-202	5-B	80	39	2,05	85	40	2,13	165	79	2,09
PM-203	5-C	40	26	1,54	40	28	1,43	80	54	1,48
PM-204	5-D	36	26	1,38	35	25	1,40	71	51	1,39
PM-205	5-E	55	31	1,77	55	31	1,77	110	62	1,77
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	91	40	2,28	87	38	2,29	178	78	2,28
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	77	35	2,20	76	34	2,24	153	69	2,22
PM-208	1 Antihual	64	28	2,29	57	30	1,90	121	58	2,09
PM-209	1 Alerce A (Sur)	70	32	2,19	61	34	1,79	131	66	1,98
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	88	37	2,38	71	36	1,97	159	73	2,18
PM-211	1 Montt	79	36	2,19	86	35	2,46	165	71	2,32
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	92	37	2,49	87	39	2,23	179	76	2,36
PM-213	1 Valle Volcanes	82	38	2,16	85	32	2,66	167	70	2,39
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	71	40	1,78	72	36	2,00	143	76	1,88
PM-215	4 Chinquihue – Pelluco	140	69	2,03	152	74	2,05	292	143	2,04
PM-216	7 Troncal	91	42	2,17	85	39	2,18	176	81	2,17



ID Servicio	Nombre Servicio	Ida			Regreso			Total		
		Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
PM-217	7A	94	47	2,00	89	44	2,02	183	91	2,01
PM-218	10 Azul	63	37	1,70	69	39	1,77	132	76	1,74
PM-219	10 Verde	128	64	2,00	134	67	2,00	262	131	2,00
Total		1524	743	2,05	1510	740	2,04	3034	1483	2,05

Tabla 4–20. Factores medios de expansión por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Según lo explicado previamente (sección 3.2.5), se han obtenido factores diferenciados por día de medición, servicio, sentido de tránsito y horas del día de medición. Para los indicadores a calcular en el capítulo siguiente, dicho factor se aplica en la totalidad de las mediciones realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. Los factores horarios calculados para cada uno de los servicios de transporte público medidos en Puerto Montt, se entregan en los anexos digitales e impresos del presente Informe.



4.3 Antecedentes Generados al Interior de los Buses

En el presente capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir de las mediciones de demanda de pasajeros, expandidos de acuerdo a los factores calculados en el capítulo anterior. Estos antecedentes serán útiles para la completa caracterización de la demanda de pasajeros de los servicios en estudio.

4.3.1 Base de Datos de Demanda de Pasajeros

Los resultados de las mediciones al interior de los buses se presentan en anexos digitales del presente informe. La estructura de la base de datos utilizada fue originalmente acordada con la contraparte, e incluye toda la información relevante para el presente estudio.

4.3.2 Total de Viajes Expandidos

De la información contenida en la base de datos descrita, fue posible determinar el volumen total de pasajeros que acceden a cada servicio en operaciones en la comuna de Puerto Montt, amplificando las subidas horarias de pasajeros por servicio, por cada uno de los factores horarios de expansión determinados según lo explicado en el capítulo anterior.

En las siguientes tablas se presentan los resultados para cada servicio, considerando los resultados separados según sentido de medición.

Durante las 17 horas de medición del día laboral, se detectó un total de 91.953 pasajeros en los servicios de buses y taxi buses de Puerto Montt, con un promedio de 4.712 pax/h. El horario de mayor movimiento en este día se sitúa entre las 7:00 y las 8:00, con flujos de pasajeros que superan los 8.000 pax/h. El volumen de viajes por servicio en este día se presenta en la Tabla 4–21 (ida) y la Tabla 4–22 (regreso) y se ilustra en la Figura 4–9.

Se observa que los servicios de Transmontt concentran el 41% del total de viajes de transporte público de la ciudad. Les siguen en importancia lo servicios de Mirasol-Pichipelluco (Línea 5), con un 21% de la demanda global. Las líneas 10 y 4, con sus respectivas variantes, concentran el 15% y el 13% del total diario de viajes, respectivamente.



ID Servicio	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201		102	495	370	220	270	275	230	360	297	528	464	408	285	144			4.448
PM-202		129	438	212	152	228	203	191	279	248	287	318	326	240	83			3.333
PM-203		85	236	103	36	38	41	56	33	30	110	95	86	22				969
PM-204		52	358	77	59	38	44	29	62	75	83	82	83	8				1.047
PM-205		50	226	74	30	45	17	18	47	29	50	57	68	26	5			741
PM-206	20	348	552	205	165	235	165	105	144	247	142	42	83	120	88			2.661
PM-207		198	292	269	218	98	102	135	189	115	90	166	158	73	2			2.105
PM-208			117	137	58	142	32	198	130	210	258	182	245	182	3			1.894
PM-209	25	227	296	165	150	153	125	125	98	132	223	150	215	118	24			2.225
PM-210		246	378	290	197	252	175	140	159	138	256	283	228	111				2.852
PM-211			135	101	95	142	150	148	183	186	292	287	252	153	16			2.140
PM-212		331	392	234	306	240	134	126	200	207	208	147	45	111				2.681
PM-213			50	103	161	47	145	173	173	145	189	229	280	280	38			2.011
PM-214	32	376	167	282	97	108	82	82	68	132	124	50	168	49				1.817
PM-215		78	493	425	410	428	340	321	431	232	457	464	432	568	189	62		5.329
PM-216		405	216	264	171	99	132	187	52	83	110	83	118	141	162	40	6	2.268
PM-217		334	252	236	114	211	144	229	20	66	114	176	263	174	36	18		2.387
PM-218			440	128	52	60	27	42	86	84	165	180	170	138	22			1.594
PM-219		114	743	277	214	278	334	400	274	402	538	776	696	475	156	56		5.731
Total	77	3.075	6.274	3.951	2.904	3.110	2.666	2.935	2.987	3.056	4.222	4.230	4.324	3.273	968	176	6	48.232

Tabla 4–21. Viajes expandidos por servicio y hora de salida, sentido ida, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia

ID Servicio	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
PM-201		159	161	156	146	271	254	232	288	324	464	402	345	186	46		3.434
PM-202		135	83	66	112	126	119	160	394	348	445	328	299	201	87		2.903
PM-203		241	56	20	17	22	23	60	71	138	113	35	112				907
PM-204			106	54	60	52	48	32	37	124	105	119	36	16			788
PM-205		30	38	47	14	50	42	82	18	112	173	118	130	87			940
PM-206	27	129	179	117	58	210	211	115	75	407	172	143	192	153	42		2.230
PM-207		153	88	141	213	42	96	105	158	212	188	219	238	109			1.960
PM-208		394	164	75	100	62	68	108	85	98	57	59	48	7			1.323
PM-209		58	90	93	96	94	54	138	162	276	274	165	101	137	37		1.774
PM-210		148	107	98	170	187	273	175	224	298	192	432	141	187	27		2.658
PM-211		125	100	120	66	130	99	152	130	96	203	210	100				1.530
PM-212		105	66	70	123	114	210	217	141	296	224	344	276	131	39		2.356
PM-213	52	120	123	69	91	58	93	74	119	149	159	129	95	35			1.364
PM-214	87	132	114	133	54	106	138	140	64	298	232	260	173	61			1.992
PM-215	86	726	352	304	314	346	348	456	452	650	559	654	603	461	180		6.491
PM-216		196	136	48	119	66	180	146	120	61	156	168	298	253	123	94	2.165
PM-217		34	116	61	14	76	158	128	29	299	378	278	295	195	238		2.298
PM-218	58	464	163	96	54	60	78	110	87	141	172	180	142	46	22		1.873
PM-219	165	607	258	169	272	262	297	184	322	472	478	526	392	238	95		4.736
Total	475	3.955	2.498	1.937	2.092	2.334	2.789	2.813	2.975	4.799	4.742	4.767	4.015	2.503	936	94	43.722

Tabla 4–22. Viajes expandidos por servicio y hora de salida, sentido regreso, Puerto Montt
Fuente: Elaboración propia



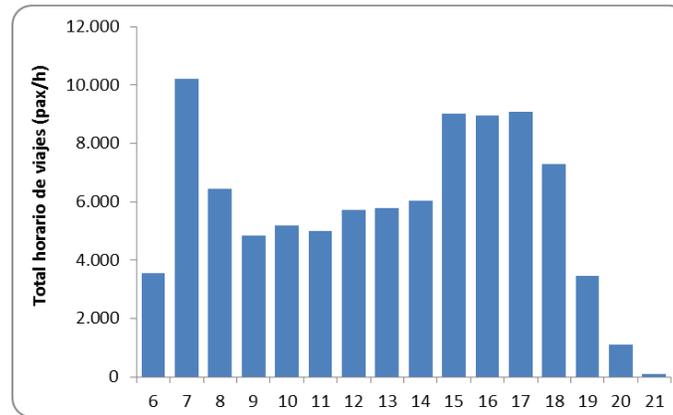


Figura 4-9. Viajes totales por hora, todos los servicios, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Viajes Según Tipo de Pasajero

La medición de subida de pasajeros a los buses, distinguió entre cinco categorías distintas de pasajeros, por lo que es posible, en función de ellas, distribuir el total de viajes estimados. En efecto, se distinguió al pasajero adulto (categoría A en las tablas siguientes) de los pasajeros escolares y niños sin uniformes (categoría N), desagregando además a los escolares según nivel de educación: básica (EB), media (EM) y superior (ES).

La Tabla 4-23 presenta la información del total de viajes por tipo de pasajero, en los servicios medidos en Puerto Montt. Por otro lado, la Figura 4-10 ilustra la distribución de la demanda según tipo de usuario en esta ciudad.

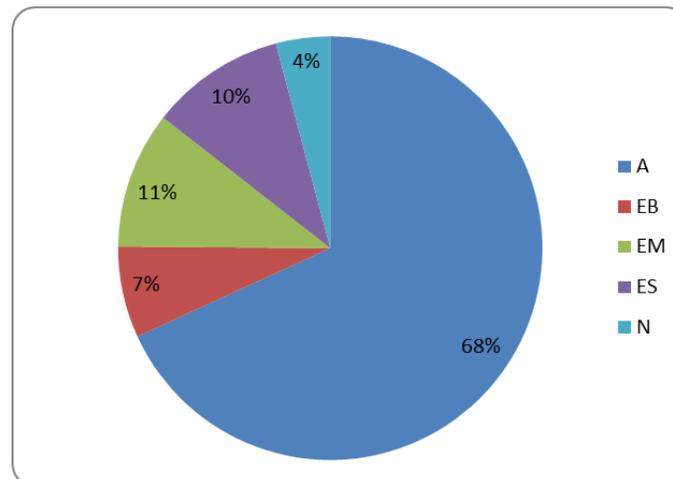


Figura 4-10. Distribución de la demanda según tipo de usuario, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia



ID Servicio	Nombre Servicio	A	EB	EM	ES	N	Total
PM-201	5-A	5.247	608	640	1.021	365	7.882
PM-202	5-B	3.701	528	833	931	242	6.235
PM-203	5-C	1.058	272	450	27	67	1.875
PM-204	5-D	1.157	249	290	37	102	1.835
PM-205	5-E	875	122	373	253	58	1.681
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	3.750	356	431	121	233	4.890
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	3.010	289	392	176	198	4.065
PM-208	1 Antihual	2.134	205	466	316	95	3.217
PM-209	1 Alerce A (Sur)	3.026	345	297	130	202	3.999
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	3.984	388	554	343	242	5.510
PM-211	1 Montt	2.616	160	466	326	103	3.670
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	3.730	356	379	382	190	5.037
PM-213	1 Valle Volcanes	2.296	189	426	380	84	3.375
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	2.929	257	381	154	89	3.809
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	7.036	307	470	3.774	233	11.820
PM-216	7 Troncal	3.366	184	360	237	286	4.433
PM-217	7A	3.385	274	460	229	337	4.685
PM-218	10 Azul	2.325	438	497	39	167	3.467
PM-219	10 Verde	7.045	893	1.427	594	509	10.467
Total general		62.670	6.419	9.592	9.470	3.803	91.953

Tabla 4–23. Viajes totales por día, servicio y tipo de pasajero, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

La información anterior permite observar que la mayor parte de los viajes desarrollados a través de los servicios del área de estudio, corresponde a viajes de adultos. La incidencia de este tipo de pasajeros es de un 68%. El otro grupo relevante corresponde a estudiantes de Enseñanza Media (11% del total) y Superior (10%).

Por otra parte, la Figura 4–11 permite revisar la evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, a través de un perfil de flujo.

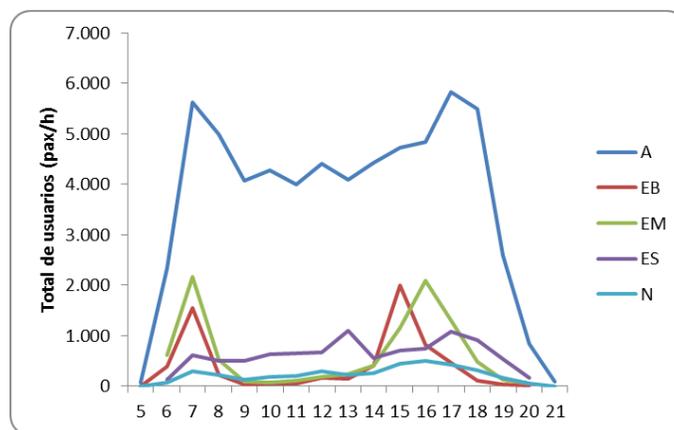


Figura 4–11. Evolución horaria de la demanda por tipo de usuario, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia



Es posible observar que el flujo de usuarios adultos presenta puntas importantes en la mañana y en la tarde, y que su magnitud es similar en ambos periodos punta. Durante el mediodía se observa una disminución en el total de viajes de este tipo de usuarios. Las curvas de demanda de los usuarios estudiantes difieren de acuerdo al establecimiento: en el caso de los estudiantes básicos y medios, la máxima demanda matinal se da entre 7:00 y 8:00; no obstante, el periodo punta difiere en ambos casos: para los estudiantes básicos se observa entre 15:00 y 16:00, y en los medios, entre 16:00 y 17:00. La distribución de estudiantes de enseñanza superior es relativamente uniforme a lo largo del día, con máximos entre las 13:00 y las 14:00, y entre las 17:00 y las 18:00.

4.3.4 Tarifas por Servicio y Tipo de Pasajero

Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que abordó los vehículos muestreados. El valor de los pasajes tuvo ciertas fluctuaciones, explicadas, en la mayoría de los casos, por la precariedad detectada en los sistemas de cobro, que hacen residir el trabajo de recaudación principalmente en el chofer. Debe señalarse que los casos en que aparecen tarifas con un monto que no es múltiplo de 10, se deben a la consideración de cada usuario individual en el momento que un grupo de usuarios se transporte en un servicio por un precio único. En otras palabras, en caso de que un grupo de 3 usuarios solicita su transporte por un valor único de \$1.000, la base de datos indica que cada uno de ellos pagó \$333,3.

La Figura 4–12 grafica las tarifas más frecuentemente canceladas en todos los días de medición. El listado completo de tarifas canceladas se separa por servicio y sentido en los Anexos del presente Informe.

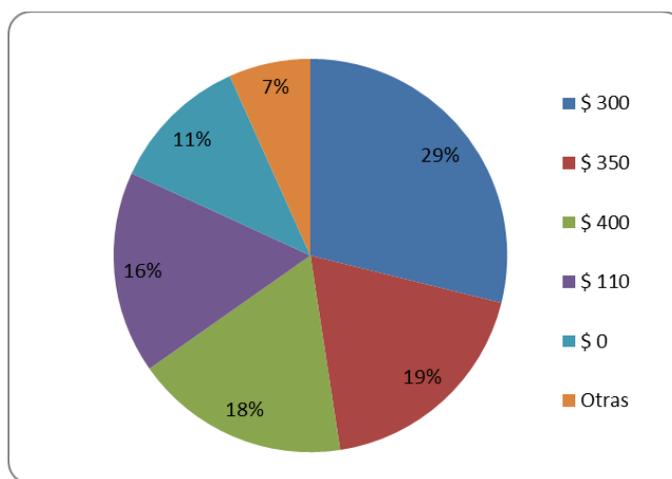


Figura 4–12. Tarifas pagadas por los usuarios de Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia



Se observa que un 29% del total de pasajeros pagó \$300 como tarifa, resultando éste el valor más frecuente entre los usuarios de Puerto Montt. Por otra parte, un 11% de los pasajeros no pagó tarifa.

Por otro lado, la Tabla 4–24 resume la información de tarifas pagadas para los pasajeros de los servicios de Puerto Montt, distribuidos según tipo de usuario.

Tarifa	Tipo de usuario					Total
	A	EB	EM	ES	N	
\$ 0	1.020	5.388	258	34	3.803	10.503
\$ 60			4			4
\$ 100	4	113	638	202		956
\$ 110	34	777	7.203	7.268		15.281
\$ 120		57	239	101		397
\$ 130	7	52	1.008	1.393		2.459
\$ 140	2					2
\$ 150	31	20	180	425		656
\$ 160		3				3
\$ 166	9					9
\$ 180				2		2
\$ 200	134	4	1	3		142
\$ 250	1.541	2				1.543
\$ 300	26.488	3	37	18		26.546
\$ 350	17.180	2	9	17		17.207
\$ 380			1			1
\$ 400	16.221		14	7		16.242
Total general	62.670	6.419	9.592	9.470	3.803	91.953

Tabla 4–24. Tarifas canceladas por tipo de usuario, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

La tarifa media en Puerto Montt alcanzó los \$251,7. Como promedio, el pasaje adulto resultó de \$333,0, mientras que la tarifa estudiantil alcanzó los \$110,9 en enseñanza media y \$115,3 en enseñanza superior. Se observa que un 33% del total de usuarios cancela una tarifa igual o inferior a los \$200 y que, entre los usuarios adultos, un 42% pagó \$300, un 27% pagó \$350, y un 26% pagó una tarifa de \$400.



4.3.5 Recaudaciones por Servicio y Tipo de Pasajero

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por servicio, fue posible estimar los ingresos diarios para cada servicio operativo en Puerto Montt. La Tabla 4–25 presenta dichos resultados por servicio y tipo de usuario.

ID Servicio	Nombre Servicio	A	EB	EM	ES	N	Total
PM-201	5-A	\$ 1.562.102	\$ 14.897	\$ 70.320	\$ 113.122	\$ 0	\$ 1.760.441
PM-202	5-B	\$ 1.100.062	\$ 9.809	\$ 90.451	\$ 102.353	\$ 0	\$ 1.302.675
PM-203	5-C	\$ 310.942	\$ 4.183	\$ 46.954	\$ 2.998	\$ 0	\$ 365.077
PM-204	5-D	\$ 340.858	\$ 5.150	\$ 31.286	\$ 4.033	\$ 0	\$ 381.327
PM-205	5-E	\$ 255.217	\$ 293	\$ 38.303	\$ 27.830	\$ 0	\$ 321.643
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	\$ 1.330.835	\$ 3.692	\$ 48.657	\$ 14.168	\$ 0	\$ 1.397.352
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	\$ 1.092.263	\$ 2.627	\$ 44.813	\$ 22.183	\$ 0	\$ 1.161.885
PM-208	1 Antihual	\$ 629.800	\$ 3.868	\$ 51.086	\$ 35.336	\$ 0	\$ 720.089
PM-209	1 Alerce A (Sur)	\$ 1.039.842	\$ 1.468	\$ 31.933	\$ 14.965	\$ 0	\$ 1.088.208
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	\$ 1.382.704	\$ 1.412	\$ 62.585	\$ 39.518	\$ 0	\$ 1.486.219
PM-211	1 Montt	\$ 768.933	\$ 1.210	\$ 52.318	\$ 36.230	\$ 0	\$ 858.691
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	\$ 1.348.796	\$ 1.165	\$ 42.084	\$ 44.460	\$ 0	\$ 1.436.505
PM-213	1 Valle Volcanes	\$ 683.685	\$ 2.635	\$ 46.084	\$ 42.011	\$ 0	\$ 774.415
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	\$ 1.036.175	\$ 762	\$ 45.733	\$ 17.458	\$ 0	\$ 1.100.128
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	\$ 2.425.943	\$ 6.304	\$ 55.108	\$ 440.957	\$ 0	\$ 2.928.312
PM-216	7 Troncal	\$ 1.197.259	\$ 10.718	\$ 44.600	\$ 30.292	\$ 0	\$ 1.282.869
PM-217	7A	\$ 1.165.464	\$ 11.801	\$ 53.863	\$ 30.912	\$ 0	\$ 1.262.040
PM-218	10 Azul	\$ 792.607	\$ 9.543	\$ 53.966	\$ 4.856	\$ 0	\$ 860.972
PM-219	10 Verde	\$ 2.407.796	\$ 24.812	\$ 153.466	\$ 67.874	\$ 0	\$ 2.653.948
Total general		\$ 20.871.282	\$ 116.349	\$ 1.063.611	\$ 1.091.555	\$ 0	\$ 23.142.797

Tabla 4–25. Recaudaciones por servicio, día y tipo de pasajero, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la recaudación de los servicios de Puerto Montt supera los \$23,1 millones. Un 43% del total recaudado procede de los servicios de Transmontt, que en conjunto superan los \$10,0 millones diarios. Los servicios de Mirasol-Pichipelluco recaudan un total diario de \$4,1 millones, concentrando un 18% del total recaudado. Por otro lado, la línea 4 recauda por sí sola un monto equivalente al 13% de la recaudación total del sistema, lo que la convierte en el servicio individual con mayores ingresos diarios en Puerto Montt.

La Figura 4–13 presenta la distribución del total recaudado en Puerto Montt según tipo de usuario. Se observa que un 90% de la recaudación de los servicios ingresa producto del pago de la tarifa por parte de usuarios adultos, y que los estudiantes de enseñanza media y superior aportan una cantidad similar, y equivalente al 5% del total de ingresos del sistema.



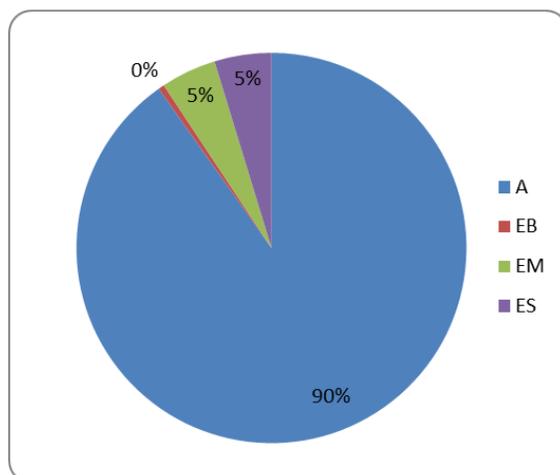


Figura 4–13. Recaudación según tipo de usuario, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Volumen de Viajes y Recaudaciones Medias por Bus

En esta sección, de manera equivalente a lo presentado en Osorno, se presentan algunos indicadores que permiten estimar el rendimiento operativo y económico de las líneas de buses con base en Puerto Montt, a partir del volumen expandido de viajes. Se consideran indicadores obtenidos por sentido; esto es, distinguiendo entre ida y regreso.

La Tabla 4–26 presenta la tasa media de pasajeros por salida, calculada por servicio-sentido, para los recorridos de Puerto Montt. Adicionalmente, la Figura 4–14 ilustra estas cifras, ordenadas según su importancia relativa, entregando además una comparación con el promedio global observado para la ciudad (que alcanza los 21,9 pax/salida). Las tasas medias de pasajeros por salida alcanzan los 31,6 pax/salida en sentido ida y 29,0 pax/salida en sentido regreso. La mayor tasa de pasajeros transportados la alcanza el servicio 5-A en su recorrido de ida, con 53,6 pax/salida. En el sentido regreso, la mayor tasa es presentada por el servicio 4 (Chiniquihue-Pellhuco), con 42,7 pax/salida como promedio. Los servicios de Transmontt transportan un promedio de 28,6 pasajeros por cada una de sus salidas.



Servicio	Servicio	Pasajeros (pax/día)		Salidas (bus/día)		Pax/Salida (pax/bus)	
		Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
PM-201	5-A	4.448	3.434	83	84	53,6	40,9
PM-202	5-B	3.333	2.903	80	85	41,7	34,1
PM-203	5-C	969	907	40	40	24,2	22,7
PM-204	5-D	1.047	788	36	35	29,1	22,5
PM-205	5-E	741	940	55	55	13,5	17,1
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	2.661	2.229	91	87	29,2	25,6
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	2.105	1.960	77	76	27,3	25,8
PM-208	1 Antihual	1.894	1.323	64	57	29,6	23,2
PM-209	1 Alerce A (Sur)	2.225	1.774	70	61	31,8	29,1
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	2.852	2.658	88	71	32,4	37,4
PM-211	1 Montt	2.140	1.530	79	86	27,1	17,8
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	2.681	2.356	92	87	29,1	27,1
PM-213	1 Valle Volcanes	2.011	1.364	82	85	24,5	16,1
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	1.817	1.992	71	72	25,6	27,7
PM-215	4 Chinquihue - Pelluco	5.329	6.491	140	152	38,1	42,7
PM-216	7 Troncal	2.268	2.165	91	85	24,9	25,5
PM-217	7A	2.387	2.298	94	89	25,4	25,8
PM-218	10 Azul	1.594	1.873	63	69	25,3	27,1
PM-219	10 Verde	5.731	4.736	128	134	44,8	35,3
Total general		48.232	43.722	1.524	1.510	31,6	29,0

Tabla 4–26. Tasa media de pasajeros por salida, servicios de Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

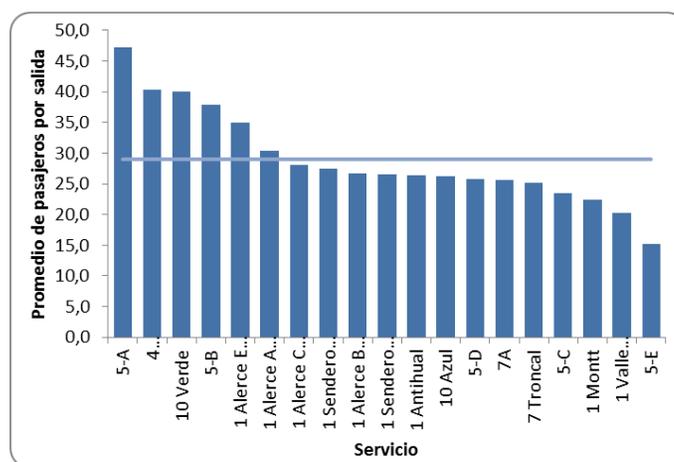


Figura 4–14. Tasas medias de pasajeros por servicio, Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 4–27 por su parte, presenta la tasa media de recaudaciones por salida, estimada a partir del cociente entre la recaudación total y el número diario de salidas del servicio.



Servicio	Servicio	Recaudación (\$/día)		Salidas (bus/día)		Recaudación/salida (\$/bus)	
		Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
PM-201	5-A	\$ 986.513	\$ 773.928	83	84	\$ 11.886	\$ 9.213
PM-202	5-B	\$ 700.835	\$ 601.840	80	85	\$ 8.760	\$ 7.080
PM-203	5-C	\$ 198.343	\$ 166.733	40	40	\$ 4.959	\$ 4.168
PM-204	5-D	\$ 216.225	\$ 165.102	36	35	\$ 6.006	\$ 4.717
PM-205	5-E	\$ 143.220	\$ 178.423	55	55	\$ 2.604	\$ 3.244
PM-206	1 Sendero Alerce (Líder)	\$ 780.341	\$ 617.011	91	87	\$ 8.575	\$ 7.092
PM-207	1 Sendero Alerce (Jumbo)	\$ 617.445	\$ 544.440	77	76	\$ 8.019	\$ 7.164
PM-208	1 Antihual	\$ 413.169	\$ 306.920	64	57	\$ 6.456	\$ 5.385
PM-209	1 Alerce A (Sur)	\$ 617.327	\$ 470.882	70	61	\$ 8.819	\$ 7.719
PM-210	1 Alerce E (Sendero)	\$ 772.267	\$ 713.953	88	71	\$ 8.776	\$ 10.056
PM-211	1 Montt	\$ 473.290	\$ 385.401	79	86	\$ 5.991	\$ 4.481
PM-212	1 Alerce C (Histórico)	\$ 782.012	\$ 654.493	92	87	\$ 8.500	\$ 7.523
PM-213	1 Valle Volcanes	\$ 454.786	\$ 319.629	82	85	\$ 5.546	\$ 3.760
PM-214	1 Alerce B (Alerce Norte)	\$ 541.047	\$ 559.082	71	72	\$ 7.620	\$ 7.765
PM-215	4 Chiquihue - Pelluco	\$ 1.360.249	\$ 1.568.063	140	152	\$ 9.716	\$ 10.316
PM-216	7 Troncal	\$ 673.810	\$ 609.059	91	85	\$ 7.405	\$ 7.165
PM-217	7A	\$ 653.474	\$ 608.565	94	89	\$ 6.952	\$ 6.838
PM-218	10 Azul	\$ 379.763	\$ 481.208	63	69	\$ 6.028	\$ 6.974
PM-219	10 Verde	\$ 1.478.787	\$ 1.175.161	128	134	\$ 11.553	\$ 8.770
Total general		\$ 12.242.903	\$ 10.899.894	1.524	1.510	\$ 8.033	\$ 7.218

Tabla 4–27. Tasa media de recaudaciones por salida, servicios de Puerto Montt

Fuente: Elaboración propia

Las recaudaciones medias por salida alcanzan los \$8.033/salida en sentido ida, y \$7.218/salida en sentido regreso. El promedio general para la ciudad llega a los \$7.626 por salida. La más alta recaudación por vuelta la alcanza el servicio 5-A, con \$11.886 como promedio, en sentido ida, y \$9.213 en sentido regreso, mientras que, con \$2.604 por salida, el servicio 5-E tiene la menor tasa de recaudación entre todos los servicios de la ciudad.



5 Anexos

5.1 Anexos Digitales

Se adjunta al presente informe el siguiente material, resultado del trabajo desarrollado en la Región de Los Lagos.

- Base de datos en formato Excel (XLS), con el registro de la información requerida por las especificaciones técnicas del presente estudio.
- Trazado de los recorridos de transporte público con base en Osorno y Puerto Montt, obtenido con asistencia de SIG, en formato digital GPX, compatible con Google Earth.

5.2 Otros Anexos

Se adjunta al presente informe, en papel, la siguiente documentación:

- Formularios utilizados para los catastros de transporte público, las mediciones de frecuencia de buses en terminales y demanda de pasajeros, y la verificación del cumplimiento de muestra,
- Metodología de desarrollo del trabajo, incluyendo material entregado a los colaboradores, medidores y supervisores del estudio,
- Figuras de trazados de los servicios medidos,
- Nómina de personal reclutado para las mediciones de terreno, y
- Factores de expansión por servicio, sentido, día y hora.



ANEXO 1

FORMULARIOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN TERRENO

ANEXO 1.1 – FORMULARIO DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA EN TERMINALES

ANEXO 1.2 – FORMULARIO DE MEDICIÓN DE DEMANDA DE PASAJEROS EN BUSES

ANEXO 1.3 – FICHA DE CATASTRO DE SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO

ANEXO 1.4 – FORMULARIO DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MUESTRA



ANEXO 2 – METODOLOGÍA DE TRABAJO Y MANUALES ENTREGADOS A SUPERVISORES Y MEDIDORES

Como parte de la garantía del trabajo de calidad que DICTUC se comprometió a entregar a la contraparte al adjudicarse el proyecto, fue necesario generar un manual metodológico interno de trabajo. Este documento fue adecuado a los objetivos del estudio, y permitió diseñar los recursos técnicos y humanos disponibles para las mediciones, ejecutar el procedimiento con altos estándares de calidad y confiabilidad, y definir con claridad los roles del personal de terreno, incluyendo sus principales obligaciones y las tareas a partir de las cuales fueron evaluados.

El anexo contiene, por tanto, la siguiente información:

1. **Metodología de trabajo:** Resumen metodológico de los objetivos del trabajo y la forma de cumplir los objetivos planteados por la contraparte. Incluye el diseño de los cargos de terreno y los principales criterios de validación de información.
2. **Definición de tareas:** Instrucciones para el trabajo de terreno, para cada uno de los roles definidos en la metodología. Cada documento fue entregado al colaborador respectivo, que debió firmar para registrar su recepción conforme y su acuerdo con los aspectos establecidos en el manual.
3. **Forma de llenado de formularios:** Instrucciones para el llenado de Formularios, disponibles al reverso de cada uno de los instrumentos de medición.
4. **Instrucciones de uso de GPS:** Instrucciones para el uso de receptores GPS, utilizados para la determinación de las distancias de cada recorrido.

