

# INFORME FINAL

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

### Índice General

CAPÍTULO 1:	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....	1-1
CAPÍTULO 2:	DEFINICIONES GLOBALES Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....	2-1
2.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	2-1
2.2	DÍAS Y HORARIOS DE MUESTREO .....	2-1
2.3	LUGAR DE INICIO DE LAS MEDICIONES .....	2-3
2.4	FRACCIÓN DE MUESTRAS DE BUSES.....	2-4
2.5	INFORMACIÓN NECESARIA Y DISEÑO DE FORMULARIOS.....	2-4
2.5.1	<i>Formulario de Salidas de Buses y Selección de Muestras.....</i>	<i>2-5</i>
2.5.2	<i>Formulario Registro de Pasajeros y de Tarifas .....</i>	<i>2-6</i>
2.6	PERSONAL DE TERRENO Y SU IDENTIFICACIÓN .....	2-7
2.7	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MEDIDORES Y SUPERVISORES DE TERRENO .....	2-8
2.8	SISTEMA DE PROTECCIÓN DEL ENCUESTADOR .....	2-8
2.9	COORDINACIÓN CON LOS OPERADORES .....	2-9
CAPÍTULO 3:	PROGRAMA DE MEDICIONES .....	3-1
3.1	MUESTRAS DE VEHÍCULOS NECESARIOS.....	3-1
3.2	CANTIDAD DE MEDIDORES NECESARIOS.....	3-2
3.3	GENERACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO.....	3-3
CAPÍTULO 4:	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE SERVICIO .....	4-1
4.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS Y SERVICIOS QUE OPERAN .....	4-1
4.2	LOCALIZACIÓN DE TERMINALES .....	4-4
4.3	TRAZADO DE LOS SERVICIOS.....	4-6
4.4	FRECUENCIA MEDIAS DE OPERACIONES .....	4-6
4.5	TIEMPOS DE VIAJE POR CIRCUITO .....	4-12
4.6	FLOTA OPERATIVA.....	4-15
4.7	VALORES DE PASAJES POR SERVICIOS.....	4-18
4.8	HORA DE INICIO Y TÉRMINO DE OPERACIONES .....	4-19
CAPÍTULO 5:	TASAS Y FACTORES DE EXPANSIÓN DE MUESTRAS DE BUSES.....	5-1
5.1	BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES .....	5-1
5.2	FECHAS DE MEDICIÓN POR SERVICIO.....	5-1
5.3	TAMAÑOS DE MUESTRAS OBTENIDAS.....	5-2
5.4	TAMAÑOS DE MUESTRAS POR HORAS DEL DÍA .....	5-5
5.5	EXPANSIÓN DE LAS MUESTRAS .....	5-12

CAPÍTULO 6:	ANTECEDENTES GENERADOS AL INTERIOR DE LOS BUSES .....	6-1
6.1	BASE DE DATOS DE CONTEO DE PASAJEROS .....	6-1
6.2	TOTAL DE VIAJES EXPANDIDOS .....	6-1
6.3	VIAJES SEGÚN TIPOLOGÍA DE PASAJEROS.....	6-7
6.4	TARIFAS POR SERVICIOS Y TIPOS DE PASAJEROS .....	6-9
6.5	RECAUDACIONES POR SERVICIOS Y TIPOS DE PASAJEROS.....	6-12
6.6	TASA MEDIA DE PASAJEROS POR VUELTA .....	6-14
6.7	TASA MEDIA DE RECAUDACIONES POR VUELTA.....	6-15
CAPÍTULO 7:	MEDICIONES DE TIEMPOS DE VIAJE CON GPS.....	7-1

## Índice Anexos

ANEXO N° 2-1:	FORMULARIO DE SALIDA DE BUSES Y SELECCIÓN DE MUESTRAS
ANEXO N° 2-2:	FORMULARIO DE REGISTRO DE PASAJEROS Y DE TARIFA
ANEXO N° 2-3:	CREDENCIALES DE MEDIDORES Y SUPERVISORES
ANEXO N° 2-4:	OFICIO DE LA SEREMITT DE LA XV REGIÓN
ANEXO N° 2-5:	MANUALES DE PROCEDIMIENTOS
ANEXO N° 2-6:	PRESENTACIÓN INICIAL DE LAS MEDICIONES
ANEXO N° 3-1:	FORMULARIO DE CATASTRO DE TERMINALES
ANEXO N° 3-2:	FORMULARIO DE TRAZADOS
ANEXO N° 3-3:	FORMULARIO DE FRECUENCIA Y REGISTRO DE PATENTES
ANEXO N° 4-1:	FLOTA DE BUSES EN OPERACIONES
ANEXO N° 5-1:	BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – LABORAL
ANEXO N° 5-2:	BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – SÁBADO
ANEXO N° 5-3:	BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES DESDE TERMINALES – DOMINGO
ANEXO N° 5-4:	FACTORES DE EXPANSIÓN DE LAS MUESTRAS
ANEXO N° 6-1:	BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – LABORAL
ANEXO N° 6-2:	BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – SÁBADO
ANEXO N° 6-3:	BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – DOMINGO
ANEXO N° 6-4:	BASE DE DATOS EN ACCESS FORMATO SECTRA
ANEXO N° 6-5:	VOLUMEN DE VIAJES POR SERVICIO, TIPO PASAJERO Y PASAJE CANCELADO
ANEXO N° 7-1:	REGISTRO DE ANTECEDENTES DE MEDICIONES DE GPS

## INFORME FINAL

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

#### Capítulo 1: Introducción y Objetivos

El presente documento corresponde al Informe Final del Estudio “**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**”, solicitado por la División Subsidios de la Subsecretaría de Transportes a través de la Resolución Exenta N° 1059 del 10 de Agosto de 2012, y cuyo Contrato de Prestación de Servicios se formalizó a través de la Resolución Exenta N° 1584 de fecha 7 de Noviembre de 2012.

El objetivo principal de éste estudio es recabar la información de oferta y demanda de pasajeros de todos los servicios de transporte público urbanos prestados por buses en la ciudad de Arica de la Región de Arica y Parinacota. En dicho servicios las mediciones involucrarán 3 días de una semana tipo de época normal (Laboral, Sábado y Domingo). Considerando el objetivo central del estudio se desprenden los siguientes objetivos específicos:

- Dimensionamiento y caracterización de la oferta de todos los servicios de buses urbanos de la ciudad de Arica; ello en términos de la identificación de los servicios, frecuencia de operación por sentido de tránsito y períodos del día, trazados desarrollados de terminal a terminal, localización de terminales y flota en operaciones.
- Estimación de la Demanda de pasajeros para la totalidad de los servicios catastrados, para 3 días de la semana (laboral, sábado y domingo) y durante todo el período del día en que operan los servicios. Distinguiendo la demanda según tipo de pasajeros y según tarifa cancelada.
- Con mediciones con GPS, determinar los tiempos medios de ciclo de los servicio de terminal a terminal, como también los tiempos medios y velocidades a lo largo del trazado en cada sentido de circulación.

Tal como se indicara, el presente documento corresponde al Informe N°1, presentándose los resultados del catastro de la oferta de servicios, como también las definiciones globales del Estudio de Oferta/Demanda y la programación del trabajo de medición.

## Capítulo 2: Definiciones Globales y Diseño de Formularios

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

### 2.1 Área de Estudio

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia del Estudio, el trabajo está orientado a la totalidad de los servicios de buses y taxibuses urbanos que operan en la ciudad de Arica de la Región de Arica y Parinacota.

Específicamente la zona está limitada por el trazado desarrollado por los 14 servicios urbanos que operan en la ciudad.

Figura N° 2-1: Área de Estudio



### 2.2 Días y Horarios de Muestreo

Los días y horarios de medición se encuentran definidos en las Bases del Estudio, es así como en la sección 1.2.2, se establece que las mediciones por cada servicio serán realizadas en 1 día laboral normal a elegir de lunes a viernes, y en ambos días de fin de semana. En la misma sección además se establece que las mediciones se deben realizar en forma continua, durante todo el intervalo de operación de los servicios en día laboral, sábado y domingo. Tomando en cuenta dichas especificaciones, se establece el desarrollo de las mediciones en los siguientes intervalos:

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

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

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

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

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

indudablemente que terminarán sus mediciones más tarde que los pares más cercanos al centro con viajes más cortos.

### 2.3 Lugar de Inicio de las Mediciones

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

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

Gráfico N° 2-1: Ejemplo de Muestras Para Mediciones que se Inician desde el Terminal Principal

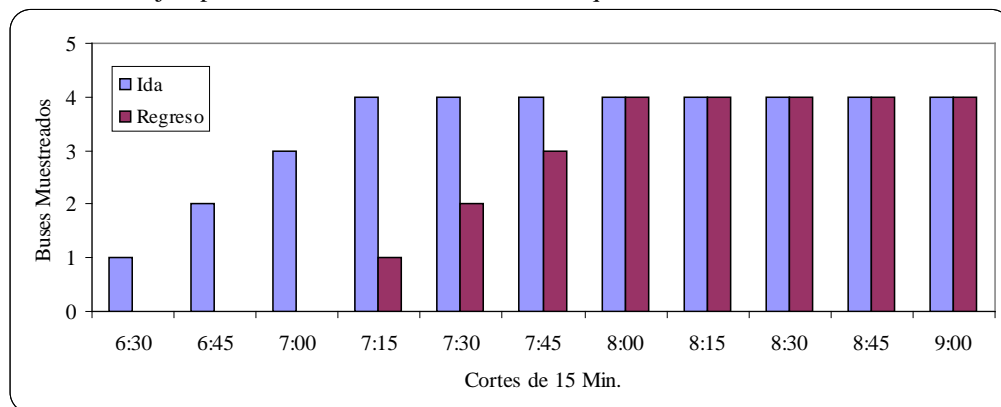
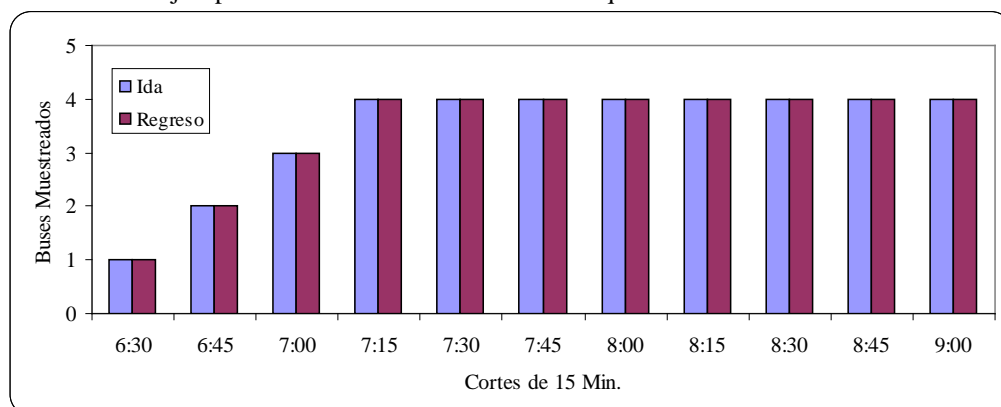


Gráfico N° 2-2: Ejemplo de Muestras Para Mediciones que se Inician desde Ambos Terminales



## 2.4 Fracción de Muestras de Buses

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

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

En la sección 1.3.7 de los términos de referencia, se indica además que en aquellos casos en que se miden 2 buses/hora, el primer vehículo de la muestra debe ser seleccionado dentro de la primera media hora, mientras que el otro dentro de la segunda media hora. Vale decir, se plantean restricciones adicionales de selección de la muestra, de modo forzar una distribución pareja de la muestra a nivel horario.

## 2.5 Información Necesaria y Diseño de Formularios

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

Para recoger dichos antecedentes, se diseñarán y validarán con la Contraparte los siguientes 2 formularios distintos.

### 2.5.1 *Formulario de Salidas de Buses y Selección de Muestras*

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

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

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

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



En síntesis, en éste formulario se resumen todos los antecedentes globales del muestreo desarrollados en el terminal, permitiendo llevar un adecuado control del proceso y así verificar su correcta aplicación, como también reprogramar a la brevedad las muestras de buses faltantes. En el Anexo N°2.1 se presenta el formulario de los antecedentes generales del muestreo.

### *2.5.2 Formulario Registro de Pasajeros y de Tarifas*

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

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

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

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

Cuadro N° 2-1: Códigos de Tipos de Pasajeros

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

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

## 2.6 Personal de Terreno y su Identificación

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

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

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

Todos los medidores y supervisores se encuentran debidamente identificados a través de una credencial otorgada por la empresa Consultora. En la credencial aparece el nombre completo del medidor y los datos de la empresa (Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico). En el Anexo N° 2-3 se muestran las credenciales que utilizan los supervisores y entrevistadores de campo.

Los supervisores cuentan además con copia del oficio emanado por la Seremitt, donde se le informa a los operadores urbanos del trabajo que se desarrolla, solicitando su colaboración –dicho oficio se muestra en el Anexo N°2.4–.

## **2.7 Manual de Procedimientos para Medidores y Supervisores de Terreno**

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

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

## **2.8 Sistema de Protección del Encuestador**

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

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

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

- Muerte Accidental: 1000 UF
- Desmembramiento Accidental: 1000 UF
- Incapacidad Total o Permanente por Accidente: 1000 UF
- Reembolso de Gastos Médicos: 100 UF

## **2.9 Coordinación con los Operadores**

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

En el Anexo N° 2-6 se presenta la presentación preparada para tales fines.

## Capítulo 3: Programa de Mediciones

### 3.1 Muestras de Vehículos Necesarios

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

Con dicha definición de horarios de salidas a muestrear, y la frecuencia de operación por servicio, es posible determinar el número de vehículos a encuestar por sentido de tránsito. Como un análisis preliminar, y considerando los valores máximos de frecuencias de viajes obtenidos del Estudio “**Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxi buses en la Comuna de Arica**” (MIDEPLAN-SECTRA, 2009), fue posible determinar los siguientes tamaños de muestras por servicio, sentido y día de la semana.

Cuadro N° 3-1: Muestras Por Servicio, Sentido y Día de Medición

Servicio	Frecuencia Máxima (buses/hr)	Muestras por Sentido (Bus/Hr x Sentido)		Intervalo Medición (min.)		Muestras Diarias (Bus/Día x Sentido)	
		Laboral	Fin de Semana	Laboral	Fin de Semana	Laboral	Fin de Semana
7	9.6	3	2	20	30	48	30
8	8.7	3	2	20	30	48	30
9	9.2	3	2	20	30	48	30
12	9.8	3	2	20	30	48	30
16	9.8	3	2	20	30	48	30
1	9.2	3	2	20	30	48	30
15	10.1	3	2	20	30	48	30
4	8.8	3	2	20	30	48	30
5	12.9	4	2	15	30	64	30
6	8.2	3	2	20	30	48	30
2	9.4	3	2	20	30	48	30
10	9.3	3	2	20	30	48	30
14	10.0	3	2	20	30	48	30
113	10.0	3	2	20	30	48	30
<b>Total x Sentido</b>	<b>135</b>	<b>43</b>	<b>28</b>			<b>688</b>	<b>420</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Suponiendo las máximas frecuencias observadas en el año 2009, se obtiene un total de 688 buses por sentido en día laboral; vale decir, el total de muestras de los 14 servicios es de **1.376 buses** en día laboral considerando ambos sentidos de tránsito. En lo que respecta a los días de fin de semana, y dada la necesidad de contar con una muestra 2 buses/hr, se obtiene un volumen de 420 muestras por sentido, **840 buses** en total por día.

### 3.2 Cantidad de Medidores Necesarios

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

En efecto al dividir el lapso de medición (diferencia de tiempo entre el último y primer bus previsto muestrear) por el tiempo de viaje medio más una espera de 15 min. en cada terminal, se obtiene la cantidad de vehículos que cada medidor en promedio puede medir en el período. Se incorporará para el análisis dicho tiempo de 15 min., con el objeto de que los encuestadores tengan el tiempo suficiente para entregar al supervisor del terminal las encuestas levantadas en el bus, y de esperar la asignación de un nuevo vehículo.

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

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

**Obtención de los Equipos de Trabajos Necesarios (Ejemplo)**

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

Considerando los tiempos máximos de viaje por servicio obtenidos de las mediciones de SECTRA 2009, como también el número de muestras de buses estimadas en cada caso, es posible determinar para cada servicio la cantidad de medidores necesarios. En el cuadro siguiente se presentan dichos resultados. De donde se desprende la necesidad de contar con 182 medidores por turno en día laboral y 120 por cada día de fines de semana; ello en el escenario ficticio que las mediciones de los 14 servicios se realicen en paralelo.

Cuadro N° 3-2: Medidores Necesarios por Servicios y Día

Servicio	Tiempo Máximo de Viaje por Sentido	Día Laboral		Día Sábado		Día Domingo	
		Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios	Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios	Bus por Día y Sentido	Medidores Necesarios
7	0:40	48	12	30	8	28	8
8	0:42	48	12	30	8	28	8
9	0:44	48	12	30	8	28	8
12	1:03	48	16	30	10	28	10
16	0:37	48	10	30	6	28	6
1	0:38	48	10	30	8	28	8
15	0:31	48	10	30	6	28	6
4	0:46	48	12	30	8	28	8
5	0:34	64	12	30	6	28	6
6	0:46	48	12	30	8	28	8
2	0:47	48	12	30	8	28	8
10	1:08	48	18	30	12	28	12
14	1:07	48	16	30	12	28	12
113	1:08	48	18	30	12	28	12
<b>Total</b>	<b>0:47</b>	<b>688</b>	<b>182</b>	<b>420</b>	<b>120</b>	<b>392</b>	<b>120</b>

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.3 Generación del Programa de Trabajo

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

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

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

**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

**Subsecretaría de Transporte**

**Informe Final**

Cuadro N° 3-3: Programa Inicial De Mediciones Para Servicios de Buses Arica

Servicio	Día Laboral		Día Sábado		Día Domingo		Terminal de Origen		Terminal de Destino	
	Fecha	Muestra Sentido	Fecha	Med. Por Turno	Fecha	Med. Por Turno	Sector	Origen	Sector	Destino
7	LAB 1	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín
8	LAB 1	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín
9	LAB 1	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín
12	LAB 2	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín
16	LAB 2	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín
1	LAB 2	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín
15	LAB 3	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín
4	LAB 3	48	SAB 1	30	DOM 1	28	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	Cerro La Cruz	Sotomayor/Santo Domingo
5	LAB 3	64	SAB 2	30	DOM 2	28	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	Agro	Ruta 5 Norte / Estero
6	LAB 4	48	SAB 2	30	DOM 2	28	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín
2	LAB 4	48	SAB 2	30	DOM 2	28	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín
10	LAB 4	48	SAB 2	30	DOM 2	28	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín
14	LAB 5	48	SAB 2	30	DOM 2	28	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín
113	LAB 5	48	SAB 2	30	DOM 2	28	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín

Fuente: Elaboración propia.



## Capítulo 4: Caracterización de la Oferta de Servicio

### 4.1 Identificación de las Empresas y Servicios que Operan

Se recabó información del volumen y características de la totalidad de los servicios urbanos que formarán parte de estas mediciones. Cabe observar que ellos corresponden a todos los servicios de transporte público urbanos prestados por buses en la Comuna de Arica de la XV Región de Arica y Parinacota.

Como antecedente preliminar, se recurrió a la información del Estudio “**Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxi buses en la Comuna de Arica**” (MIDEPLAN-SECTRA, 2009), donde se generó un catastro operacional de los servicios de buses, identificando los servicios, frecuencias, trazados, localización de terminales, tarifas por tipo de pasajeros, etc. Además, en dichos trabajos se generó una estimación de las demandas por tipo de pasajeros para cada uno de los servicios urbanos en operaciones, lo anterior para un día laboral (16 hrs. continuas) y para una fracción de 8 hrs. de día sábado.

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

Cuadro N° 4-1: Empresas de Transporte de los Servicios de Buses Urbanos de Arica

Empresa	Representante Legal	Dirección	Teléfono o Correo de Representante
Transportes Línea 2 S.A.	Julio Aravena Paez	Tambo Quemado 4013, Arica	058-223181, <a href="mailto:transportelineados@gmail.com">transportelineados@gmail.com</a>
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	VICTOR GOMEZ GALLARDO	Cancha Rayada	058-2214165
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7 y 8	Matías del Fierro Arasís	Cerro Sombrero, Santiago Flores 71, Arica	058-2241964

Fuente: Elaboración propia a partir de información de las Bases de Licitación

El funcionamiento de los recorridos en el año 2009 presentaba algunas singularidades, que dicen relación a servicios que sufren variaciones a lo largo del recorrido, originando diferentes variantes para un mismo servicio. En particular, pudo notarse que existen recorridos combinados (esto es, diferenciados en su identificación en cada sentido de operación), independientes (que salen de un terminal y vuelven al mismo con el mismo identificador), extensiones y servicios con funcionamiento complementario en tres etapas. La información básica de estos recorridos, sus cabezales de inicio y término de recorrido, y las observaciones a su funcionamiento, se sintetiza en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 4-2: Identificación de los Servicios de Buses Urbanos de Arica Año 2009

Empresa	Servicio	Tipo de Servicio	Terminal de Origen	Destino (Punto de Circunvalación)	Observación
Transportes Línea 2 S.A.	2	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 14
	14	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 2
	10	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 113
	113	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 10
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	5 Agro	Funcionamiento en 3 etapas	Cancha Rayada	Agro	
			Agro	El Morro	
			El Morro	Cancha Rayada	
	5 Centro	Funcionamiento en 3 etapas	Cancha Rayada	El Morro	
			El Morro	Agro	
			Agro	Cancha Rayada	
	1	Independiente	Cancha Rayada	El Morro	Se extiende a 11
	4	Independiente	Cancha Rayada	Cerro La Cruz	
6	Independiente	Cancha Rayada	El Morro	Recorrido Corto	
11	Extensión	El Morro	Agro	Extensión de 1	
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7	7	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	8	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	9	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	12	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	16	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	

Fuente: Elaboración propia a partir del catastro desarrollado.

De acuerdo a lo indicado en el cuadro anterior, los servicios del año 2009 presentaban las siguientes singularidades:

- Los administrados por la empresa Transportes Línea 2 S.A., funcionan con esquema combinado, de intercambio de identificador en el punto de retorno o circunvalación del recorrido. De esta forma, los vehículos del Terminal Tambo Quemado con identificador número 2, cambian a número 14 al llegar al sector de El Morro, volviendo con este identificador al terminal de origen. Los buses con identificador número 14, que realizan el mismo recorrido, cambian a número 2 en el punto de circulación, para volver con esta identificación a Tambo Quemado. El mismo caso ocurre para el servicio combinado conformado por las líneas 10 y 113.
- Por otra parte, los servicios 5-Centro y 5-Agro, pertenecientes a Sociedad Anónima Etrapas S.A., funcionan como recorridos de circunvalación en tres etapas, pero en sentido contrario. Esto es, mientras los buses con identificador 5-Centro se dirigen desde el terminal Cancha Rayada hacia el sector de El Morro, para luego llegar a la esquina de Ruta 5 Norte con Estero para luego retornar a Cancha Rayada, los vehículos identificados como 5-Agro pasan del terminal

Cancha Rayada directamente hacia El Agro, y luego hacia El Morro, retornando igualmente a Cancha Rayada.

- Los servicios 1 y 11 de Etrapas S.A. tenían un funcionamiento ligeramente distinto al descrito anteriormente. En particular, el servicio 11 (entre El Morro y El Agro) funciona como la extensión del servicio 1 (entre Cancha Rayada y El Morro). Los respectivos puntos de retorno de cada recorrido definen el cambio de sentido de circulación, aunque cada tramo continúa con el mismo identificador.
- El resto de las líneas funciona de la manera convencional, sin cambios de identificación en su punto de circunvalación.

El desarrollo de los catastros de servicios y los contactos con los operadores de los servicios, permitió establecer una lista de los recorridos en pleno funcionamiento a la fecha de su realización. De esa forma se detectó que en la actualidad son 14 los servicios en operaciones. Las modificaciones se concentran en los servicios de la empresa Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A., toda vez que se eliminó por un lado el servicio 11 y se creó el servicio 15. Además los servicios 5 Centro y 5 Agro fueron concentrados en una misma variante, denominada servicio 5.

De esa forma, los servicios ahora en operaciones son los siguientes:

Cuadro N° 4-3: Identificación de los Servicios de Buses Urbanos de Arica – Año 2012

<b>Empresa</b>	<b>Servicio</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Terminal de Origen</b>	<b>Destino (Punto de Circunvalación)</b>	<b>Observación</b>
Transportes Línea 2 S.A.	2	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 14
	14	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 2
	10	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 113
	113	Combinado	Tambo Quemado	El Morro	Vuelve como 10
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	5	Independiente	Cancha Rayada	Agro	
	1	Independiente	Cancha Rayada	El Morro	
	4	Independiente	Cancha Rayada	Cerro La Cruz	
	6	Independiente	Cancha Rayada	El Morro	
	15	Independiente	Cancha Rayada	El Morro	
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7	7	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	8	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	9	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	12	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	
	16	Independiente	Cerro Sombrero	El Morro	

Fuente: Elaboración propia a partir del catastro desarrollado.

## **4.2 Localización de Terminales**

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

Para el levantamiento del catastro de terminales, se diseñó un formulario donde se identifica a la empresa y servicios, la dirección de los terminales o puntos de retorno, como también condiciones de operación de los servicios. En el Anexo 3-1 se presenta el formulario utilizado.

Como resultado del catastro desarrollado en el Estudio, en el Cuadro N°3-4 siguiente se muestran los resultados de localización de los 14 servicios urbanos que conforman el universo de líneas y variantes a medir.

El terminal principal de los 14 servicios catastrados corresponde a un recinto cerrado, mientras que en la gran mayoría de los casos los sectores considerados como de inicio del regreso, corresponde a lugares de circunvalación en la vía pública.

Cuadro N° 4-4: Localización de los Terminales de los Servicios Urbanos de Arica

<b>Empresa</b>	<b>Servicio</b>	<b>Tipo de Servicio</b>	<b>Terminal de Origen</b>	<b>Localización Origen</b>	<b>Destino (Punto de Circunvalación)</b>	<b>Localización Destino</b>	<b>Observación</b>
Transportes Línea 2 S.A.	2	Combinado	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín	Vuelve como 14
	14	Combinado	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín	Vuelve como 2
	10	Combinado	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín	Vuelve como 113
	113	Combinado	Tambo Quemado	Tambo Quemado 4013, Sector Agro	El Morro	Av. Comandante San Martín	Vuelve como 10
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	5	Independiente	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	Agro	Ruta 5 Norte / Estero	
	1	Independiente	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	4	Independiente	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	Cerro La Cruz	Sotomayor/Santo Domingo	
	6	Independiente	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	15	Independiente	Cancha Rayada	Punta Condori S/N, Sector Ruta 5 Norte	El Morro	Av. Comandante San Martín	
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7	7	Independiente	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	8	Independiente	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	9	Independiente	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	12	Independiente	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín	
	16	Independiente	Cerro Sombrero	Santiago Flores 71, Sector C° Sombrero	El Morro	Av. Comandante San Martín	

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

### **4.3 Trazado de los Servicios**

El trazado que desarrollan los servicios urbanos de Arica, es catastrado como parte de las mediciones que se desarrollan en este Estudio.

Se genero así un catastro detallado de los trazados de los distintos servicios urbanos en operaciones. Dicha información se genera registrando con medidores al interior de los vehículos, las calles utilizadas por cada uno de los servicios durante su recorrido de ida y regreso.

Para el desarrollo de la actividad, se utiliza el formulario que se muestra en el Anexo 3-2. Los medidores acceden desde ambos extremos del recorrido, identificando y registrando las calles por donde operan cada uno de los servicios.

### **4.4 Frecuencia Medias de Operaciones**

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

Las mediciones de frecuencia realizadas en el Estudio de SECTRA de 2009, permiten generar una primera estimación de la oferta de operación de cada servicio; información que en este estudio sólo fue utilizada para efectos de programar las mediciones, ya que los valores en definitiva a considerar en el trabajo, resultarán de los registros de patentes que se desarrollarán durante el muestreo de cada servicio.

En efecto, durante el desarrollo de las mediciones se registró el universo de salidas de cada servicio durante el intervalo de operación de los terminales. Las mediciones se realizaron desde ambos terminales de cada servicio, pudiéndose así generar las frecuencias medias de operación por servicio y sentido, para el intervalo total de operación de los buses desde los terminales. La frecuencia horaria generada de esa forma, fue la utilizada para seleccionar las unidades de muestreo (buses) y expandir sus resultados.

En los cuadros siguientes se presentan por día de medición, las salidas horarias de los 14 servicios urbanos analizados. Para día laboral y sábado se observa una operación bastante pareja del sistema desde las 07:00 a las 20:00 hrs., produciéndose luego un fuerte descenso

en la oferta de servicios, observándose que después de las 21:00 hrs. prácticamente no existe operación de las líneas analizadas.

En lo que respecta a día domingo, los antecedentes muestran una muy baja operación en la primera hora de medición, produciéndose una oferta regular de los servicios sólo a partir de las 08:00 hrs. y hasta las 20:00 hrs., observándose luego de ese horario, una baja sostenida en la oferta de operación.

También se destaca que la operación del servicio 5 de la empresa Sociedad Anónima Cerrada ETRAPAS S.A. se limita sólo a días laborales, ya que en fines de semana no se observó su operación. Una situación semejante se detectó para el servicio 6 de la misma empresa, toda vez que en fines de semana redujo su operación a sólo 4 salidas en día sábado y 1 en día domingo.

Cuadro N° 4-5: Salidas Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
<b>Sentido IDA</b>																	
<b>1</b>		9	7	5	5	6	6	3	4	4	5	5	4	5	1		<b>69</b>
<b>2</b>	1	5	6	8	6	6	4	5	8	5	5	4	5		1		<b>69</b>
<b>4</b>		3	3	5	3	4	4	3	2	5	3	2	4	5			<b>46</b>
<b>5</b>		4	5	5	5	5	4	4	3	3	5	3	3	2			<b>51</b>
<b>6</b>	2	3	4	5	5	3	3	2	2	3	2	2	4		2		<b>42</b>
<b>7</b>	1	3	8	6	8	7	9	8	5	6	3	7	5	2			<b>78</b>
<b>8</b>		4	6	8	4	5	5	5	4	5	7	3	7	1	2		<b>66</b>
<b>9</b>	1	3	7	5	7	7	5	9	6	8	6	3	5	5			<b>77</b>
<b>10</b>	1	7	8	7	5	5	5	5	2	3	2	3	4	4			<b>61</b>
<b>12</b>	1	4	7	6	8	8	5	7	6	6	7	8	8	4			<b>85</b>
<b>14</b>	1	5	6	6	6	5	6	5	6	7	4	6	4	4			<b>71</b>
<b>15</b>		4	5	6	3	3	4	3	3	5	3	3	3				<b>45</b>
<b>16</b>	1	4	7	6	8	8	7	7	5	6	8	4	7	4			<b>82</b>
<b>113</b>	1	5	5	6	7	6	5	6	6	6	5	5	5	5			<b>73</b>
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>63</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>78</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	<b>65</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>41</b>	<b>6</b>		<b>915</b>
<b>Sentido REGRESO</b>																	
<b>1</b>			8	8	5	4	4	6	4	5	2	7	5	4	3	4	<b>69</b>
<b>2</b>			6	6	6	8	3	7	4	7	6	4	5	6	3		<b>71</b>
<b>4</b>		1	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	5		<b>46</b>
<b>5</b>		3	4	3	5	5	5	3	5	3	2	6	4	2	1		<b>51</b>
<b>6</b>		3	3	5	4	4	3	3	3	2	3	1	2	4		2	<b>42</b>
<b>7</b>		1	4	8	7	8	6	9	7	6	5	3	7	6	1		<b>78</b>
<b>8</b>		1	3	8	7	4	4	5	6	3	6	6	4	7	1	1	<b>66</b>
<b>9</b>		2	3	7	6	6	6	6	10	6	7	6	2	6	4		<b>77</b>
<b>10</b>			7	4	6	7	7	5	5	6	7	5	3	6	5		<b>73</b>
<b>12</b>			5	7	6	8	7	5	8	5	7	6	8	8	5		<b>85</b>
<b>14</b>		1	4	7	8	6	5	5	6	6	6	5	4	4	1	1	<b>69</b>
<b>15</b>		2	5	4	6	2	5	3	4	3	5	2	3	1			<b>45</b>
<b>16</b>		3	4	6	7	8	7	8	8	4	6	6	5	6	4		<b>82</b>
<b>113</b>			9	6	9	5	5	5	4	3	2	1	4	4	3	1	<b>61</b>
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>68</b>	<b>82</b>	<b>86</b>	<b>79</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>62</b>	<b>68</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>67</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>915</b>

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



Cuadro N° 4-6: Salidas Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
<b>Sentido IDA</b>																	
<b>1</b>			3	5	5	5	3	3	1	3	3	1	1	5			<b>38</b>
<b>2</b>		2	4	3	3	3	3	2	4	4	2	3	2	2			<b>37</b>
<b>4</b>		2	3	4	2	4	3	2	2	3	4	4	4	3	4		<b>44</b>
<b>6</b>					1						1	1	1				<b>4</b>
<b>7</b>			4	5	8	6	6	6	5	7	5	5	5	5			<b>67</b>
<b>8</b>			3	3	6	5	5	6	6	8	7	4	4	8	2		<b>67</b>
<b>9</b>			6	3	9	8	6	8	6	6	5	4	6	4			<b>71</b>
<b>10</b>		2	2	4	4	3	4	3	3	2	3	3	2	4			<b>39</b>
<b>12</b>			7	6	6	8	7	6	7	7	6	3	3	3			<b>69</b>
<b>14</b>		2	2	5	4	3	4	3	4	3	2	2	2	2			<b>38</b>
<b>15</b>		2	4	6	6	4	5	4	4	3	2	2	2				<b>44</b>
<b>16</b>		4	6	6	7	7	7	4	6	7	7	6	5	5			<b>77</b>
<b>113</b>		2	5	7	4	5	4	4	4	3	4	1	2	2			<b>47</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>65</b>	<b>61</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>51</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>6</b>		<b>642</b>
<b>Sentido REGRESO</b>																	
<b>1</b>				2	5	5	5	4	3		3	2	3	1	5		<b>38</b>
<b>2</b>			2	2	5	5	2	4	3	4	3	2	2	2	1		<b>37</b>
<b>4</b>			3	3	4	3	3	3	2	2	3	4	4	4	3	3	<b>44</b>
<b>6</b>						1						1	1	1			<b>4</b>
<b>7</b>			1	4	6	6	8	5	6	5	8	3	5	5	5		<b>67</b>
<b>8</b>			1	3	2	6	5	5	7	7	7	7	4	5	6	1	<b>66</b>
<b>9</b>				7	3	8	8	7	7	6	7	4	5	5	4		<b>71</b>
<b>10</b>		1	1	6	5	5	5	4	3	5	3	4	2	1	2		<b>47</b>
<b>12</b>				7	7	5	8	7	6	7	6	7	3	3	3		<b>69</b>
<b>14</b>			2	4	3	3	3	3	2	5	3	2	3	2	3		<b>38</b>
<b>15</b>			4	6	6	4	6	4	2	4	3	2	1	2			<b>44</b>
<b>16</b>			6	5	7	7	6	6	5	7	6	7	6	4	5		<b>77</b>
<b>113</b>			2	2	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3		<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>641</b>

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

Cuadro N° 4-7: Salidas Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
<b>Sentido IDA</b>																	
<b>1</b>		1	1	3	3	4	3	3	3	2	1	2	1	1			<b>28</b>
<b>2</b>			2	3	4	4	5	4	2	3	3	3	1	1			<b>35</b>
<b>4</b>			2	3	2	3	2	5	4	3	2	4	2	1			<b>33</b>
<b>6</b>													1				<b>1</b>
<b>7</b>			5	6	7	7	5	5	3	5	5	4					<b>52</b>
<b>8</b>			3	7	7	6	7	5	5	7	3	7	6	3			<b>66</b>
<b>9</b>			1	6	5	6	5	4	5	6	5	5	4	1			<b>53</b>
<b>10</b>			3	2	2	4	2	2	2	2	4	2	3	1			<b>29</b>
<b>12</b>			4	5	6	9	5	4	6	8	5	5	5	2	1		<b>65</b>
<b>14</b>			4	5	3	3	2	2	3	2	3	3	4	1			<b>35</b>
<b>15</b>			3	6	5	6	5	4	5	4	1	1					<b>40</b>
<b>16</b>		1	5	5	6	5	3	3	5	6	2	6	4	3	1		<b>55</b>
<b>113</b>			1	3	3	6	3	3	2	4	3	2	2	2			<b>34</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>63</b>	<b>47</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>52</b>	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>526</b>
<b>Sentido REGRESO</b>																	
<b>1</b>			1	1	2	3	4	3	4	1	4	1	2	1	1		<b>28</b>
<b>2</b>				5	4	4	2	2	2	3	2	5	3	3	1		<b>36</b>
<b>4</b>				2	4	1	4	2	4	4	4	2	4	1	1		<b>33</b>
<b>6</b>														1			<b>1</b>
<b>7</b>			1	6	5	8	5	5	5	3	6	4	4				<b>52</b>
<b>8</b>			1	3	9	5	7	7	4	6	6	3	7	7	1		<b>66</b>
<b>9</b>				1	8	4	6	4	4	5	6	6	4	4	1		<b>53</b>
<b>10</b>				1	3	3	5	4	3	2	4	3	2	3	1		<b>34</b>
<b>12</b>				4	5	6	7	7	4	6	7	6	5	4	3	1	<b>65</b>
<b>14</b>				2	3	4	4	4	5	2	3	3	3	1	1		<b>35</b>
<b>15</b>			2	5	6	4	5	5	4	5	2	2					<b>40</b>
<b>16</b>			4	3	6	6	3	5	2	7	4	3	5	3	3	1	<b>55</b>
<b>113</b>			1	3	2	2	3	2	2	2	2	4	3	3			<b>29</b>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>57</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>43</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>42</b>	<b>42</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>527</b>

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

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

De esa forma, para los 14 servicios que operan en Arica, se obtuvo una frecuencia media acumulada de 65 buses/hr por sentido en día laboral, de 46 buses/hr en día sábado y de 40 buses/hr en día domingo.

Cuadro N° 4-8: Frecuencias Medias de Servicios Urbanos (Buses/hr)

Servicio	Laboral 07:00 a 21:00		Sábado 07:00 a 21:00		Domingo 08:00 a 21:00	
	Ida	Regreso	Ida	Regreso	Ida	Regreso
1	4.9	4.6	2.7	2.7	2.1	2.2
2	4.9	5.1	2.6	2.6	2.7	2.8
4	3.3	3.3	3.1	2.9	2.5	2.5
5	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2.9	2.9	0.3	0.3	0.1	0.1
7	5.5	5.6	4.8	4.8	4.0	4.0
8	4.7	4.6	4.8	4.6	5.1	5.1
9	5.4	5.5	5.1	5.1	4.1	4.1
10	4.3	5.2	2.8	3.4	2.2	2.6
12	6.0	6.1	4.9	4.9	5.0	4.9
14	5.0	4.9	2.7	2.7	2.7	2.7
15	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	3.1
16	5.8	5.9	5.5	5.5	4.2	4.2
113	5.1	4.3	3.4	2.8	2.6	2.2
Total	<b>64.6</b>	<b>64.7</b>	<b>45.9</b>	<b>45.5</b>	<b>40.3</b>	<b>40.4</b>

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

Gráfico N° 4-1: Frecuencias Medias de Servicios Urbanos en Día Laboral de 07:00 a 21:00 hrs.

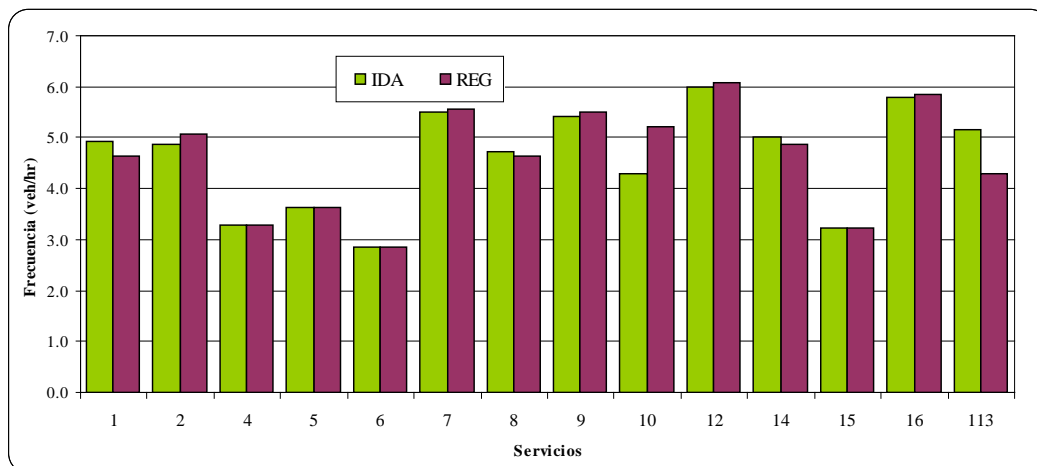


Gráfico N° 4-2: Frecuencias Medias de Servicios Urbanos en Día Sábado de 07:00 a 21:00 hrs.

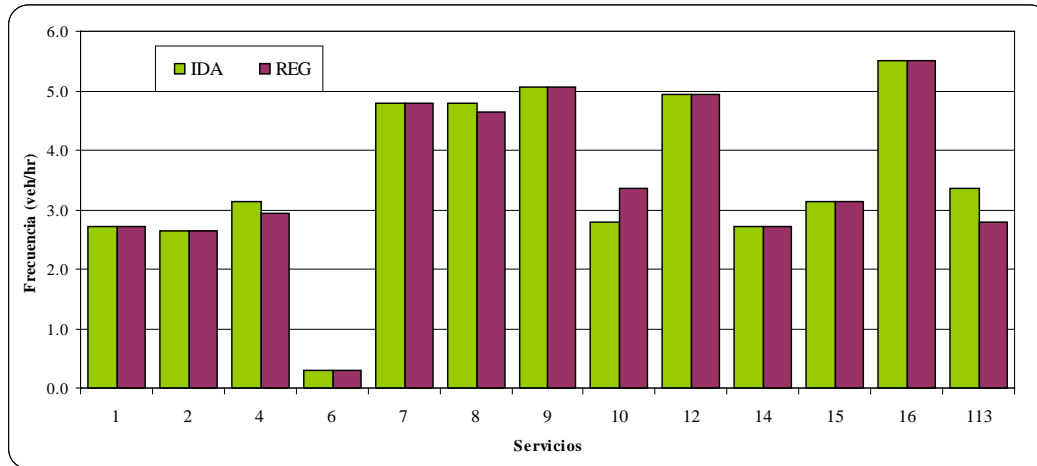
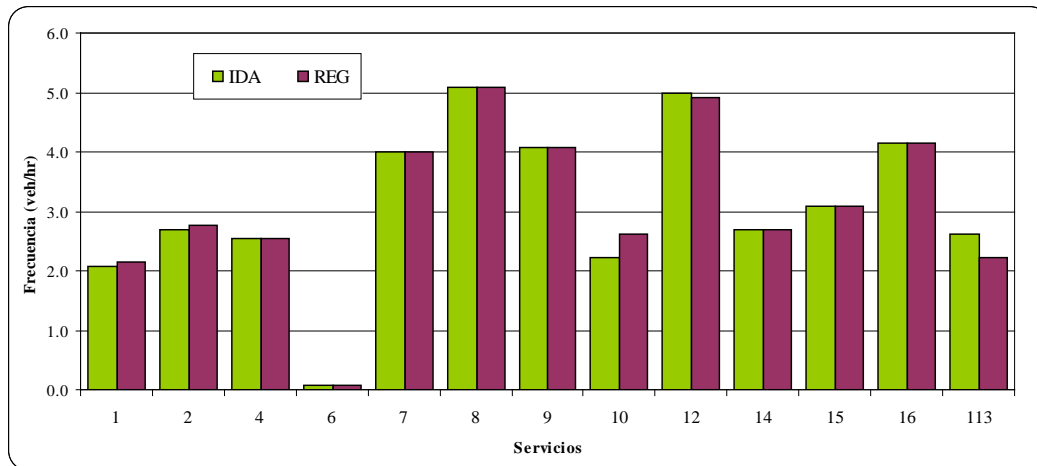


Gráfico N° 4-3: Frecuencias Medias de Servicios Urbanos en Día Domingo de 08:00 a 21:00 hrs.



#### 4.5 Tiempos de Viaje por Circuito

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

En efecto, en las mediciones realizadas en los terminales, se registró para cada patente los horarios de salida y llegada a cada terminal, por lo que a través de pareo de patentes se determinó los tiempos medios de viajes por sentido de circulación. A continuación se

presentan los resultados obtenidos del procesamiento de la información levantada, reportándose para cada servicio, los tiempos medios de viaje por día de medición (laboral, sábado y domingo). Como sentido **Ida** se consideró el viaje desde el terminal principal al secundario; mientras que el **Regreso** obviamente corresponde al sentido opuesto.

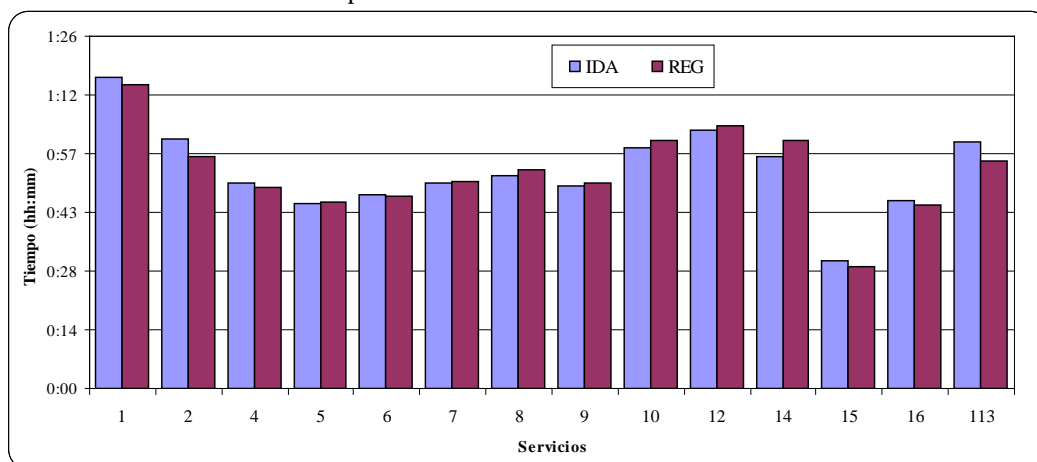
En los cuadros y gráficos siguientes se muestra el detalle de los tiempos medios de viaje por día, servicios y sentido de tránsito. Como valor promedio de los 14 servicios analizados, el tiempo medio de viajes para el circuito completo (Ida y Regreso) resultó de 01:48 hrs. en día laboral, 01:47 hrs. en día sábado y de 01:45 hrs. en día domingo.

Cuadro N° 4-9: Tiempos Medios de Viaje por Servicios – Día Laboral

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
1	69	1:16	69	1:14	<b>2:30</b>
2	69	1:01	71	0:56	<b>1:57</b>
4	46	0:50	46	0:49	<b>1:39</b>
5	51	0:45	51	0:45	<b>1:31</b>
6	42	0:47	42	0:47	<b>1:34</b>
7	78	0:50	78	0:50	<b>1:41</b>
8	66	0:52	66	0:53	<b>1:45</b>
9	77	0:49	77	0:50	<b>1:40</b>
10	61	0:58	73	1:00	<b>1:59</b>
12	85	1:03	85	1:04	<b>2:07</b>
14	71	0:56	69	1:00	<b>1:57</b>
15	45	0:31	45	0:29	<b>1:01</b>
16	82	0:46	82	0:45	<b>1:31</b>
113	73	1:00	61	0:55	<b>1:56</b>
<b>Media</b>	<b>915</b>	<b>0:54</b>	<b>915</b>	<b>0:54</b>	<b>1:48</b>

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

Gráfico N° 4-1: Tiempo Medio de Ciclo – Servicios de Arica – Día Laboral

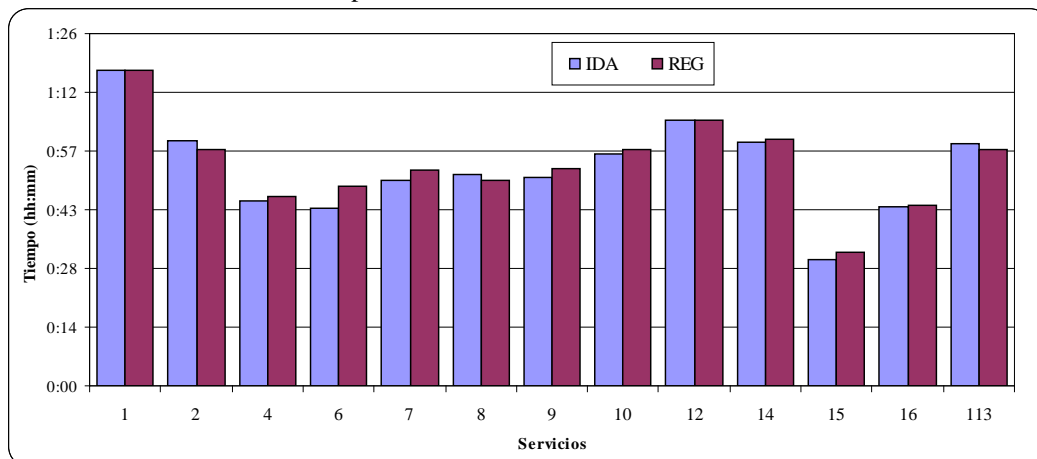


Cuadro N° 4-10: Tiempos Medios de Viaje por Servicios – Día Sábado

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
1	38	1:17	38	1:17	2:34
2	37	1:00	37	0:58	1:58
4	44	0:45	44	0:46	1:31
6	4	0:43	4	0:48	1:32
7	67	0:50	67	0:52	1:43
8	67	0:51	66	0:50	1:42
9	71	0:51	71	0:53	1:44
10	39	0:56	47	0:58	1:54
12	69	1:05	69	1:05	2:10
14	38	0:59	38	1:00	2:00
15	44	0:31	44	0:32	1:03
16	77	0:44	77	0:44	1:28
113	47	0:59	39	0:57	1:57
<b>Media</b>	<b>642</b>	<b>0:53</b>	<b>641</b>	<b>0:54</b>	<b>1:47</b>

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

Gráfico N° 4-2: Tiempo Medio de Ciclo – Servicios de Arica – Día Sábado

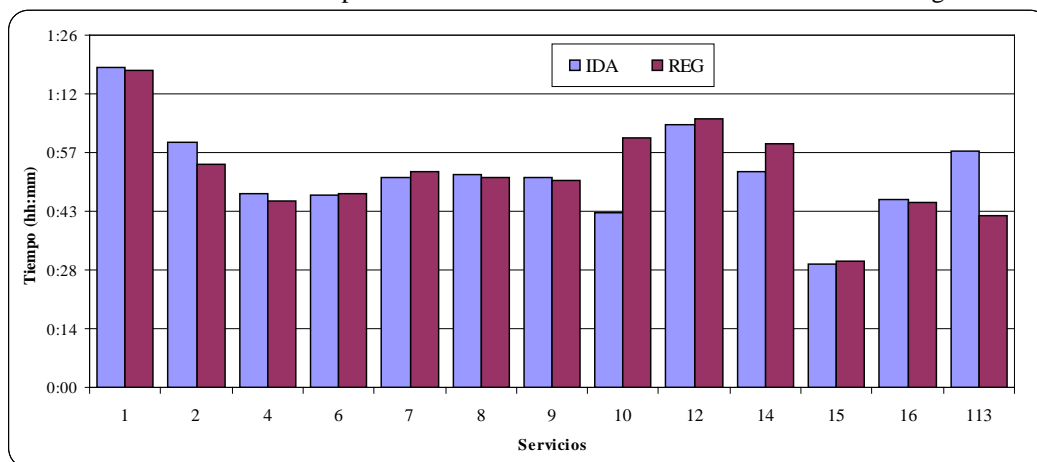


Cuadro N° 4-11: Tiempos Medios de Viaje por Servicios – Día Domingo

Código Servicio	Sentido Ida		Sentido Regreso		Tiempo Circuito
	N° Obs.	Tiempo	N° Obs.	Tiempo	
1	28	1:18	28	1:17	2:36
2	35	1:00	36	0:54	1:54
4	33	0:47	33	0:45	1:33
6	1	0:47	1	0:47	1:35
7	52	0:51	52	0:52	1:44
8	66	0:52	66	0:51	1:43
9	53	0:51	53	0:50	1:42
10	29	0:42	34	1:01	1:43
12	65	1:04	65	1:05	2:10
14	35	0:52	35	0:59	1:52
15	40	0:30	40	0:31	1:01
16	55	0:46	55	0:45	1:31
113	34	0:57	29	0:42	1:40
<b>Media</b>	<b>526</b>	<b>0:52</b>	<b>527</b>	<b>0:53</b>	<b>1:45</b>

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

Gráfico N° 4-3: Tiempo Medio de Ciclo – Servicios de Arica – Día Domingo



#### 4.6 Flota Operativa

Tal como se indicara en la sección anterior, como parte de las mediciones desarrolladas en este Estudio, se llevaron a cabo mediciones de frecuencias horarias de viajes desde los terminales, específicamente se registraron las patentes de todos los vehículos que salen de cada terminal en los distintos días de medición (laboral, sábado y domingo), y durante todo el desarrollo de las mediciones. Se identificó de esa forma, a la totalidad de los buses en operaciones durante los días en que se llevó a cabo el trabajo de terreno.

De las mediciones realizadas, se identificó el siguiente volumen de buses por empresa de transporte en los distintos días de medición –en el Anexo N° 4.1 se identifican los vehículos por empresa y servicio–. La información se presenta a nivel de empresas de transporte, dado que un vehículo puede operar en cualquiera de los servicios asociados a la empresa.

Cuadro N° 4-12: Cantidad de Buses en Operaciones por Empresa de Buses Urbanos

Nombre de la Empresa de Transporte	Servicios	Flota Día Laboral	Flota Día Sábado	Flota Día Domingo	Flota Operativa
Transportes Línea 2 S.A.	2, 10, 14, 113	66	56	40	71
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	1, 4, 5, 6 y 15	67	41	34	72
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7	7,8, 9, 12 y 16	91	82	77	105
	<b>Total</b>	<b>224</b>	<b>179</b>	<b>151</b>	<b>248</b>

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

Tal como se muestra en el cuadro anterior, fueron 248 los buses urbanos en operaciones en los días en que se realizaron las mediciones; de ellos el 90% presentó operación en día laboral, el 72% operó en día sábado, mientras que en domingo operó el 61% de la flota total registrada durante el trabajo de terreno.

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

Cuadro N° 4-13: Flota en Operaciones de la Empresa Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
AL1592	8			VL3774	6	6	
AL9842	6	8	8	VL3881	4		
BKKJ35	16	6		VL3886	4		
BSCW50	6		8	VL3897		6	
CDKD35	8			VV9250	14	8	6
DA1210	6			WL2548	2		8
DA3294	2	6	6	WL2549	10		2
DA3907	6			WV1055	8	6	4
DB3042		4		XB2951	10	8	10
DGRB63	6	6	8	XD9366	10	4	2
DGRC14	8	2	6	XD9408	4		6
DHBP46	8		2	XS9586	4	2	
DHBP47	12	4		XT4216	10	2	
DHVR30	10	10	6	XT4616	2	2	
DHVR35		10	8	XZ3895	8	6	
DJVB59	8	4	6	YD3070	12	6	
DJVB60	2	4		YD3603	12	6	8
DJVC53	4			YD5083	6		
DN9257	6			YH4427	12	10	6
DPGX49	16			ZD1290	6		6
DPGX50	6	6		ZD1291	8		
DR8765	2	8	8	ZD8174	2		
DV2903	6	4	6	ZD8218	10	8	
DWDF23	4		2	ZD9921	6		6
EH5704	2	8		ZE7453	2		8
EX6274	6	4		ZE7454	8	10	
KE6607	6	6		ZE7757	10		
LC9455	4		6	ZE7980			10
LL4896			6	ZE8782	12	12	4
PD7916	8		4	ZF5604	10		
VF7080	8	4	4	ZF6880	8	8	8
VH5871	4	4		ZF7075	8		
VH5930	6			ZF7077	20	12	
VH5931	8			ZF7099	8	2	
VH6522	8		6	ZF9582	4	8	
VH6530	10	2	4	ZF9585	14	10	6

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.



Cuadro N° 4-14: Flota en Operaciones de la Empresa Asoc. Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
AZ8134	4	6		UK5451	12	14	14
BA8308	8	10	10	VB6486	6	8	8
BA8378	10	12		VH6553	14	10	
BD8476	2	12	10	VH6601	4	10	10
BPBS71	12	8	4	VL3802	8	6	
CRRG80	2	10		VL3923	2	6	4
DGRB64	2	10	6	VU7938	12	12	8
DGRB65	4	6		VU7939	2		2
DGRB66	12	2	8	VU8109		8	10
DGRB67	8	8	8	VZ2873	4	4	
DGRC13		14	12	VZ5650	8		6
DI8556		10	10	VZ6158	8	6	6
DK3740	10	4		WL7228	12	6	8
DL9123	10	2	6	WL7304		8	10
DLJC22	10	10		XD9063	12	10	4
DLXS23	12	6	6	XE1550			12
DP6415	2			XE2292	6	10	10
DPBY21	8	6		XE2332	12		10
DPBY22	12	2		XL6730	8	14	4
DPDL80	2		6	XL6731			8
DPGY15	8	8	4	XL6780	2		
DVFD78	10	10	10	XL6835			2
DXKG65	10	8	6	XT2108	12	8	6
DYPL70	8	6	2	XT2789	14	10	8
DZ6771	4	10	6	XV6741		8	
DZCH39	8	6	6	XZ3055	14	10	6
EB9558	6	8		XZ3361	4	12	6
IN4821	2			YD2696	6	8	10
KE6651	10	10	10	YD3693	12		8
KL1721	4	10	10	YD5026	12	12	14
KP5106		8	6	YDZG96	2		
LB9858	2			YF1932	8	12	6
LG4840	4	12	12	YH4428	12	10	
LL4071	6		8	YL4383	12	2	2
LL4667	8	8	2	YL4576	6	4	4
LL4818	12	8	10	YL4610		8	10
LU8077	14	14	12	YZ3361	2		
LW8546	2		4	ZD8186	10	12	
LZ8929	12	8		ZD8252	12	10	12
NB9407	12	8	4	ZD8254	12		10
NR6971	12	12	4	ZE2610	10		
PD1987			2	ZE2743			6
PD7932	10	8	10	ZE7451	6	4	
PD7987	14	10	8	ZF9582			2
PJ3543	14	8		ZF9584	12	8	6
PJ3773	14	6	12	ZF9669	8	10	12
PV4036	10	10	12	ZF9719	8	12	10
RB7734	8	4	8	ZW8075	10	6	8
RC2951	10	12	6	ZZ5820	14	10	10
SS6072		10	8	ZZ5847	8	6	8
TL1635	10	6	4	ZZ5850	4	8	
TN4821	4			ZZ5885	10	10	10
TV4036	2			UK5451	12	14	14

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Cuadro N° 4-15: Flota en Operaciones de la Empresa Transportes Línea 2 S.A.

Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo	Patente	Día Laboral	Día Sábado	Día Domingo
AZ6490	12	6	6	XL5825	4		
AZ6542	12		6	XL6511	2	2	
BA8307	10	2	2	XL6835	4	8	
BFBL41	6	10	10	XR1874	10		4
BRJZ88	12	2	6	XS9484	8		
DG6756			6	XS9602	12		4
DG9332	2	10	6	XS9702	12	6	
DHVR36	8	2		XS9823	2	2	
DHVR38	6	2		XT2454	10	4	
DJ1806	8	8		XT4393	6	2	4
DL9193	12		4	XT4552	4		
DL9262	6	6	4	XZ1623	16	10	12
DS7448	8	4	10	XZ2851	4	10	
DV2787	8	2	6	XZ2969	2	6	
EZ9394		2		XZ4042	10	2	
KB9003	4	4	4	YD2713	10	10	2
KL1405	6			ZD1094	8	8	4
KV3525	6			ZD2443	10	10	6
KW1044	14	6		ZD3563	2	4	
NJ5000	8			ZD4433	8	6	4
SS6067	6			ZD5063	2	6	6
TZ3155	12	6	8	ZD6016	8		
UX3576		2	6	ZD6153	8		6
VB6345	8	10	10	ZD8271	8	8	8
VL3735	10	4	6	ZE2507	6	2	
VL3822	16	12	12	ZE7862	6	4	
VL3922	6	8	6	ZF4624	8	10	
VL4226		2	10	ZF4655	10	2	6
VN7765	4	4		ZF4656	12	14	
VU7910		2		ZF4657	14	6	12
VX3576	2	6	4	ZF4663	4	4	8
VZ6268	10	6	8	ZF4683	8	6	6
WL3155	10	2	4	ZF7076	14	8	10
XD2333	16	10	10	ZZ5713	8	8	10
XD2334	12	4		ZZ5989	10	8	
XD4433	6						

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

#### 4.7 Valores de Pasajes por Servicios

El valor del pasaje adulto en los servicios urbanos internos de Arica es de \$350, sin existir tarifas rebajadas (formales o informales) para el adulto mayor, como tampoco para viajes cercanos a los terminales. En lo que respecta a los estudiantes de educación básica, éstos no cancelan pasajes, mientras que los de enseñanza media y superior, poseen una tarifa de \$120 en día laboral y en fin de semana.

A continuación se especifican los valores de pasajes catastrados en noviembre de 2012.

Cuadro N° 4-16: Valores de Pasajes Catastrados en Noviembre de 2012

Área	Adulto	Adulto mayor	Niño	Educación Básica 1° a 8°	Educación Media	Educación Superior
Urbana de Arica	\$350	\$350	\$0	\$0	\$120	\$120

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

#### 4.8 Hora de Inicio y Término de Operaciones

Por último, el catastro desarrollado contempló los horarios de inicio y término de los servicios para 3 días de la semana (laboral, sábado y domingo). A continuación se reporta dicha información, la cual fue obtenida en los terminales principales de cada servicio.

Cuadro N° 4-17: Hora de Inicio y Término de Operaciones de los Terminales

Servicio	Operaciones Día Laboral		Operaciones Día Sábado		Operaciones Día Domingo	
	Inicio	Término	Inicio	Término	Inicio	Término
1	7:15	21:47	8:22	20:57	7:07	20:29
2	6:58	21:29	7:15	20:46	8:30	20:57
4	7:01	20:49	7:47	21:42	8:18	20:28
5	7:10	20:05				
6	6:45	19:42	10:39	19:13	18:15	19:02
7	6:57	20:15	8:02	20:40	8:05	18:35
8	7:05	21:05	8:07	20:59	8:09	20:14
9	6:40	20:35	8:04	20:40	8:49	20:04
10	6:57	21:11	7:35	20:59	8:00	19:50
12	6:50	20:59	8:00	20:59	8:00	21:39
14	6:54	20:43	7:05	20:35	8:25	19:59
15	7:11	19:11	7:49	17:02	8:11	17:37
16	6:45	20:36	7:38	20:37	7:51	21:31
113	6:45	20:31	7:00	20:46	8:25	20:22

Fuente: Catastro desarrollado en este Estudio.

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

### 5.1 Base de Datos de Salidas de Buses

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

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

Cuadro N° 5-1: Contenido Base de Datos de Salidas y Muestras Por Servicio

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

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2 Fechas de Medición por Servicio

El proceso de encuestaje de los servicios de transporte público, comenzó el día martes 20 de noviembre de 2012 y finalizó el domingo 02 de diciembre de 2012. De esa forma, se logró la medición de los 14 servicios de buses urbanos de Arica, recabándose antecedentes para los días laborales y de fin de semana solicitados en las bases del Estudio. A continuación se muestra el calendario definitivo de mediciones por servicio en día laboral, sábado y domingo.

Cuadro N° 5-2: Calendario de Mediciones por Servicios

<b>Empresa</b>	<b>Servicio</b>	<b>Medición Laboral</b>	<b>Medición Sábado</b>	<b>Medición Domingo</b>
Transportes Línea 2 S.A.	2	21 y 28-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	25-Nov.
	14	21 y 22-Nov.	24-Nov.	25-Nov.
	10	21 y 22-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	25-Nov. y 02-Dic.
	113	21 y 28-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	25-Nov.
Sociedad Anónima Cerrada Etrapas S.A.	5	27 y 29-Nov.	-	
	1	27 y 29-Nov.	01-Dic.	02-Dic.
	4	22-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	02-Dic.
	6	22-Nov.	01-Dic.	02-Dic.
	15	27 y 29-Nov.	01-Dic.	02-Dic.
Asociación Gremial de Dueños de Taxibuses Línea 7	7	20-Nov.	24-Nov.	25-Nov. y 02-Dic.
	8	21 y 29-Nov.	24-Nov.	25-Nov.
	9	20 y 22-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	25-Nov.
	12	20 y 22-Nov.	24-Nov. y 01-Dic.	25-Nov.
	16	20-Nov.	24-Nov.	25-Nov.

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

### 5.3 Tamaños de Muestras Obtenidas

En los 3 días de medición de los 14 servicios se contabilizó un total de 4.166 salidas de buses desde los distintos terminales o extremos. De ellas 1.830 corresponden a salidas en días laborales, 1.283 salidas en día sábado, mientras que en día domingo se contabilizaron 1.053 salidas desde ambos extremos de cada servicio. A continuación se muestra el detalle de esos volúmenes a nivel de día, servicio y sentido de tránsito.

Del universo de viajes de día laboral, se logró como resultado del proceso medir en un total de 1.130 buses, con una fracción global del 62%. En día sábado el volumen de salidas por terminal fue de 1.283, obteniéndose una muestra de 614 salidas, lo que representa el 48% del total. Por último en día domingo, se encuestó en un total de 553 buses, lo que representa el 53% del universo de salidas.

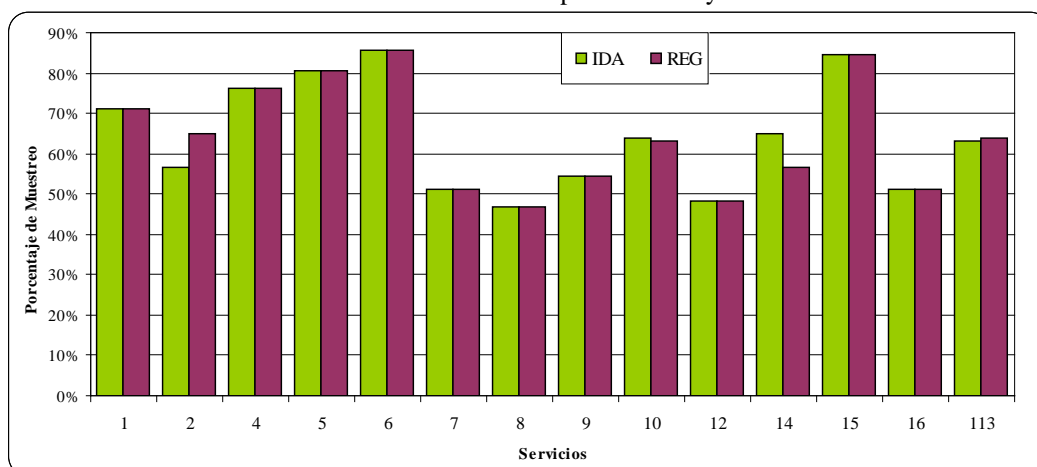
Además de los altos porcentajes de muestreo, y tal como se verá en la siguiente sección del informe, se cumplió con las condiciones establecidas en las bases del Estudio, y que dicen relación de alcanzar por hora de medición una tasa de muestreo del 30% de las salidas de día laboral; mientras que para fines de semana, se requería una muestra de al menos 2 salidas de buses por cada hora de medición, y de censo en los casos en que la oferta sea menor o igual a 2 buses/hr.

Cuadro N° 5-3: Muestras por Servicio y Sentido de Tránsito – Servicios Urbanos en Día Laboral

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
1	69	49	71%	69	49	71%	138	98	71%
2	69	39	57%	71	46	65%	140	85	61%
4	46	35	76%	46	35	76%	92	70	76%
5	51	41	80%	51	41	80%	102	82	80%
6	42	36	86%	42	36	86%	84	72	86%
7	78	40	51%	78	40	51%	156	80	51%
8	66	31	47%	66	31	47%	132	62	47%
9	77	42	55%	77	42	55%	154	84	55%
10	61	39	64%	73	46	63%	134	85	63%
12	85	41	48%	85	41	48%	170	82	48%
14	71	46	65%	69	39	57%	140	85	61%
15	45	38	84%	45	38	84%	90	76	84%
16	82	42	51%	82	42	51%	164	84	51%
113	73	46	63%	61	39	64%	134	85	63%
<b>Total</b>	<b>915</b>	<b>565</b>	<b>62%</b>	<b>915</b>	<b>565</b>	<b>62%</b>	<b>1,830</b>	<b>1,130</b>	<b>62%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Gráfico N° 5-1: Tasas Medias de Muestreo por Servicio y Sentido en Día Laboral

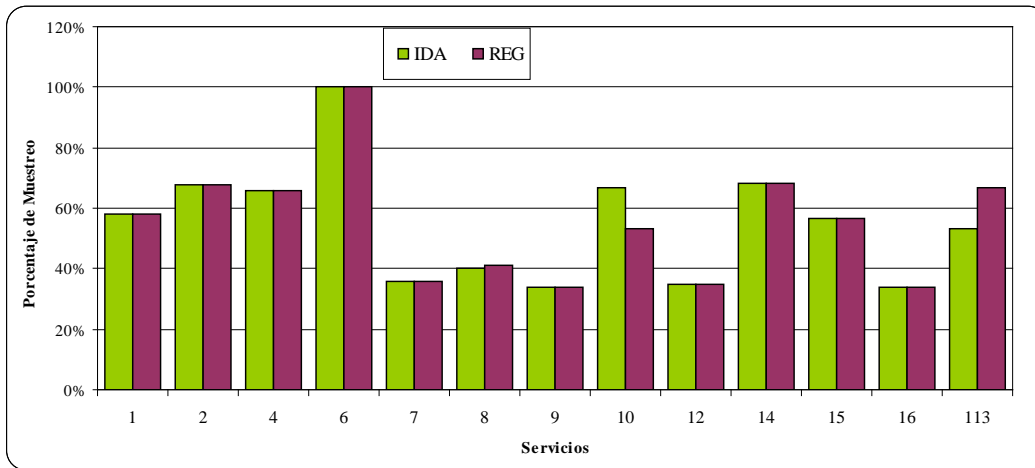


Cuadro N° 5-4: Muestras por Servicio y Sentido de Tránsito – Servicios Urbanos en Día Sábado

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
1	38	22	58%	38	22	58%	76	44	58%
2	37	25	68%	37	25	68%	74	50	68%
4	44	29	66%	44	29	66%	88	58	66%
6	4	4	100%	4	4	100%	8	8	100%
7	67	24	36%	67	24	36%	134	48	36%
8	67	27	40%	66	27	41%	133	54	41%
9	71	24	34%	71	24	34%	142	48	34%
10	39	26	67%	47	25	53%	86	51	59%
12	69	24	35%	69	24	35%	138	48	35%
14	38	26	68%	38	26	68%	76	52	68%
15	44	25	57%	44	25	57%	88	50	57%
16	77	26	34%	77	26	34%	154	52	34%
113	47	25	53%	39	26	67%	86	51	59%
<b>Total</b>	<b>642</b>	<b>307</b>	<b>48%</b>	<b>641</b>	<b>307</b>	<b>48%</b>	<b>1,283</b>	<b>614</b>	<b>48%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Gráfico N° 5-2: Tasas Medias de Muestreo por Servicio y Sentido en Día Sábado

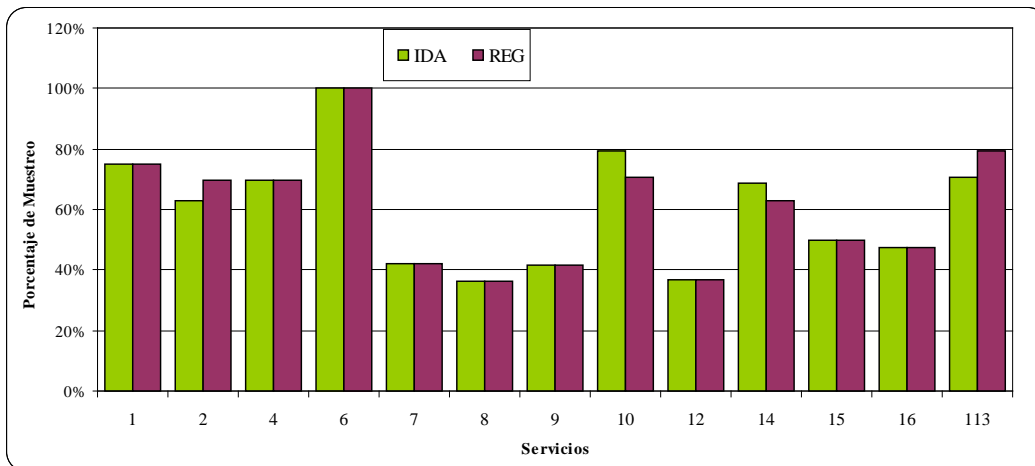


Cuadro N° 5-5: Muestras por Servicio y Sentido de Tránsito – Servicios Urbanos en Día Domingo

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción	Salidas	Muestras	Fracción
1	28	21	75%	28	21	75%	56	42	75%
2	35	22	63%	36	25	69%	71	47	66%
4	33	23	70%	33	23	70%	66	46	70%
6	1	1	100%	1	1	100%	2	2	100%
7	52	22	42%	52	22	42%	104	44	42%
8	66	24	36%	66	24	36%	132	48	36%
9	53	22	42%	53	22	42%	106	44	42%
10	29	23	79%	34	24	71%	63	47	75%
12	65	24	37%	65	24	37%	130	48	37%
14	35	24	69%	35	22	63%	70	46	66%
15	40	20	50%	40	20	50%	80	40	50%
16	55	26	47%	55	26	47%	110	52	47%
113	34	24	71%	29	23	79%	63	47	75%
<b>Total</b>	<b>526</b>	<b>276</b>	<b>52%</b>	<b>527</b>	<b>277</b>	<b>53%</b>	<b>1,053</b>	<b>553</b>	<b>53%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Gráfico N° 5-3: Tasas Medias de Muestreo por Servicio y Sentido en Día Domingo



#### **5.4 Tamaños de Muestras por Horas del Día**

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

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



**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

Subsecretaría de Transporte

**Informe Final**

**Cuadro N° 5-6: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Ida (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1		6	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	3	1		49
2	1	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4		1		39
4		3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	4	2			35
5		3	4	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	2			41
6	2	3	3	2	4	3	3	2	2	3	2	2	3		2		36
7	1	3	3	3	3	2	4	3	2	2	3	5	4	2			40
8		3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1	2		31
9	1	3	4	3	5	3	2	5	3	3	3	2	2	3			42
10	1	4	4	4	2	2	2	3	2	2	2	3	4	4			39
12	1	4	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2			41
14	1	3	4	3	5	3	3	3	4	5	2	4	3	3			46
15		2	3	5	3	2	4	3	3	4	3	3	3				38
16	1	3	3	3	4	3	4	4	3	2	4	2	3	3			42
113	1	4	3	3	4	3	3	4	3	4	2	4	4	4			46
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>47</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>39</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>565</b>

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

**Cuadro N° 5-7: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Regreso (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1			6	4	4	3	4	3	3	4	2	5	4	2	3	2	49
2			4	4	3	6	2	4	2	4	5	2	4	3	3		46
4		1	3	3	2	4	3	2	2	3	2	2	3	3	2		35
5		3	3	2	4	2	3	3	4	3	2	5	4	2	1		41
6		3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	1	2	3		2	36
7		1	4	3	3	3	2	4	2	2	2	3	5	5	1		40
8		1	2	3	3	2	1	2	2	2	3	2	3	3	1	1	31
9		2	3	4	3	4	3	3	6	2	3	2	2	3	2		42
10			6	2	3	4	4	2	4	3	4	3	2	5	4		46
12			5	3	3	5	2	3	3	2	4	2	4	3	2		41
14		1	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	39
15		2	2	3	5	2	4	3	4	2	5	2	3	1			38
16		2	4	2	4	3	3	5	4	2	2	3	3	2	3		42
113			6	3	5	2	2	2	2	2	2	1	4	4	3	1	39
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>39</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>46</b>	<b>42</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>565</b>

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

**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

Subsecretaría de Transporte

**Informe Final**

**Cuadro N° 5-8: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Ida (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1			2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	3			22
2		2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2			25
4		2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3		29
6					1						1	1	1				4
7			2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
8			2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		27
9			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
10		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			26
12			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
14		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			26
15		2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2				25
16		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			26
113		2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2	2			25
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>307</b>

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

**Cuadro N° 5-9: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Regreso (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1				2	2	2	2	2	2		3	1	2	1	3		22
2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		25
4			3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	29
6						1						1	1	1			4
7			1	3	1	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2		24
8			1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	27
9				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		24
10		1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	1	2		25
12				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		24
14			2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3		26
15			4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2			25
16			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		26
113			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		26
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>307</b>

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

Cuadro N° 5-10: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Ida (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1		1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1			21
2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1			22
4			2	2	2	2	1	3	1	2	2	3	2	1			23
6													1				1
7			2	3	2	3	2	2	2	2	2	2					22
8			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			24
9			1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			22
10			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1			23
12			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		24
14			3	4	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1			24
15			3	3	2	2	2	2	2	2	1	1					20
16		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		26
113			1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2			24
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>276</b>

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

Cuadro N° 5-11: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Regreso (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1			1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	2	1	1		21
2				4	4	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1		25
4				2	3	1	3	1	2	1	3	2	3	1	1		23
6														1			1
7			1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2				22
8			1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		24
9				1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1		22
10				1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	1		24
12				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	24
14				2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		22
15			2	2	4	2	1	2	2	2	1	2					20
16			2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	26
113			1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2			23
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>277</b>

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

**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

**Subsecretaría de Transporte**

**Informe Final**

**Cuadro N° 5-12: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Ida (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	67%	57%	80%	80%	67%	67%	100%	75%	75%	80%	80%	50%	60%	100%	-	71%
2	100%	60%	33%	50%	50%	50%	75%	60%	38%	60%	60%	75%	80%	-	100%	-	57%
4	-	100%	100%	60%	100%	75%	75%	67%	100%	60%	67%	100%	100%	40%	-	-	76%
5	-	75%	80%	80%	40%	60%	100%	75%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	-	-	80%
6	100%	100%	75%	40%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	-	100%	-	86%
7	100%	100%	38%	50%	38%	29%	44%	38%	40%	33%	100%	71%	80%	100%	-	-	51%
8	-	75%	50%	25%	50%	40%	40%	40%	50%	40%	43%	67%	43%	100%	100%	-	47%
9	100%	100%	57%	60%	71%	43%	40%	56%	50%	38%	50%	67%	40%	60%	-	-	55%
10	100%	57%	50%	57%	40%	40%	40%	60%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	-	-	64%
12	100%	100%	43%	67%	50%	38%	40%	43%	50%	50%	43%	38%	38%	50%	-	-	48%
14	100%	60%	67%	50%	83%	60%	50%	60%	67%	71%	50%	67%	75%	75%	-	-	65%
15	-	50%	60%	83%	100%	67%	100%	100%	100%	80%	100%	100%	100%	-	-	-	84%
16	100%	75%	43%	50%	50%	38%	57%	57%	60%	33%	50%	50%	43%	75%	-	-	51%
113	100%	80%	60%	50%	57%	50%	60%	67%	50%	67%	40%	80%	80%	80%	-	-	63%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>55%</b>	<b>56%</b>	<b>60%</b>	<b>50%</b>	<b>60%</b>	<b>60%</b>	<b>61%</b>	<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>72%</b>	<b>66%</b>	<b>71%</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	<b>62%</b>

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

**Cuadro N° 5-13: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Regreso (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	-	75%	50%	80%	75%	100%	50%	75%	80%	100%	71%	80%	50%	100%	50%	71%
2	-	-	67%	67%	50%	75%	67%	57%	50%	57%	83%	50%	80%	50%	100%	-	65%
4	-	100%	100%	100%	50%	100%	75%	67%	67%	100%	50%	67%	100%	100%	40%	-	76%
5	-	100%	75%	67%	80%	40%	60%	100%	80%	100%	100%	83%	100%	100%	100%	-	80%
6	-	100%	100%	60%	50%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	-	100%	86%
7	-	100%	100%	38%	43%	38%	33%	44%	29%	33%	40%	100%	71%	83%	100%	-	51%
8	-	100%	67%	38%	43%	50%	25%	40%	33%	67%	50%	33%	75%	43%	100%	100%	47%
9	-	100%	100%	57%	50%	67%	50%	50%	60%	33%	43%	33%	100%	50%	50%	-	55%
10	-	-	86%	50%	50%	57%	57%	40%	80%	50%	57%	60%	67%	83%	80%	-	63%
12	-	-	100%	43%	50%	63%	29%	60%	38%	40%	57%	33%	50%	38%	40%	-	48%
14	-	100%	50%	43%	50%	50%	60%	60%	50%	50%	50%	60%	75%	75%	100%	100%	57%
15	-	100%	40%	75%	83%	100%	80%	100%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	-	-	84%
16	-	67%	100%	33%	57%	38%	43%	63%	50%	50%	33%	50%	60%	33%	75%	-	51%
113	-	-	67%	50%	56%	40%	40%	40%	50%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	64%
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>94%</b>	<b>78%</b>	<b>51%</b>	<b>56%</b>	<b>58%</b>	<b>55%</b>	<b>58%</b>	<b>57%</b>	<b>58%</b>	<b>62%</b>	<b>59%</b>	<b>78%</b>	<b>63%</b>	<b>72%</b>	<b>78%</b>	<b>62%</b>

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

**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

Subsecretaría de Transporte

**Informe Final**

**Cuadro N° 5-14: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Ida (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	-	67%	40%	40%	40%	67%	67%	100%	67%	67%	100%	100%	60%	-	-	58%
2	-	100%	50%	67%	33%	67%	67%	100%	50%	50%	100%	67%	100%	100%	-	-	68%
4	-	100%	67%	50%	100%	50%	67%	100%	50%	100%	50%	50%	50%	67%	75%	-	66%
6	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	-	-	-	100%
7	-	-	50%	20%	38%	33%	33%	33%	40%	29%	40%	40%	40%	40%	-	-	36%
8	-	-	67%	100%	33%	40%	40%	33%	33%	25%	29%	50%	50%	25%	100%	-	40%
9	-	-	33%	67%	22%	25%	33%	25%	33%	33%	40%	50%	33%	50%	-	-	34%
10	-	100%	100%	50%	50%	67%	50%	67%	67%	100%	67%	67%	100%	50%	-	-	67%
12	-	-	29%	33%	33%	25%	29%	33%	29%	29%	33%	67%	67%	67%	-	-	35%
14	-	100%	100%	40%	50%	67%	50%	67%	50%	67%	100%	100%	100%	100%	-	-	68%
15	-	100%	50%	33%	33%	50%	40%	75%	50%	67%	100%	100%	100%	-	-	-	57%
16	-	50%	33%	33%	29%	29%	29%	50%	33%	29%	29%	33%	40%	40%	-	-	34%
113	-	100%	40%	29%	50%	40%	50%	50%	25%	67%	75%	100%	100%	100%	-	-	53%
<b>Total</b>	-	<b>88%</b>	<b>49%</b>	<b>42%</b>	<b>38%</b>	<b>39%</b>	<b>42%</b>	<b>49%</b>	<b>40%</b>	<b>45%</b>	<b>51%</b>	<b>59%</b>	<b>62%</b>	<b>53%</b>	<b>83%</b>	-	<b>48%</b>

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

**Cuadro N° 5-15: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Regreso (Buses/hr)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	-	-	100%	40%	40%	40%	50%	67%	-	100%	50%	67%	100%	60%	-	58%
2	-	-	100%	100%	40%	40%	100%	50%	67%	50%	67%	100%	100%	100%	100%	-	68%
4	-	-	100%	67%	50%	67%	67%	67%	50%	100%	67%	50%	50%	75%	67%	67%	66%
6	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	-	-	100%	100%	100%	-	-	100%
7	-	-	100%	75%	17%	17%	38%	40%	33%	40%	25%	33%	40%	40%	40%	-	36%
8	-	-	100%	67%	100%	33%	40%	40%	29%	29%	29%	43%	50%	40%	33%	100%	41%
9	-	-	-	29%	67%	25%	25%	29%	29%	33%	29%	50%	40%	40%	50%	-	34%
10	-	100%	100%	33%	40%	40%	40%	50%	67%	20%	67%	75%	100%	100%	100%	-	53%
12	-	-	-	29%	29%	40%	25%	29%	33%	29%	33%	29%	67%	67%	67%	-	35%
14	-	-	100%	50%	67%	33%	67%	67%	100%	40%	67%	100%	67%	100%	100%	-	68%
15	-	-	100%	33%	33%	50%	33%	50%	100%	50%	67%	100%	100%	100%	-	-	57%
16	-	-	33%	40%	29%	29%	33%	33%	40%	29%	33%	29%	33%	50%	40%	-	34%
113	-	-	100%	100%	50%	50%	67%	50%	67%	67%	100%	67%	67%	67%	67%	-	67%
<b>Total</b>	-	<b>100%</b>	<b>82%</b>	<b>49%</b>	<b>40%</b>	<b>37%</b>	<b>40%</b>	<b>43%</b>	<b>47%</b>	<b>38%</b>	<b>46%</b>	<b>52%</b>	<b>57%</b>	<b>63%</b>	<b>58%</b>	<b>75%</b>	<b>48%</b>

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

Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II

Subsecretaría de Transporte

Informe Final

Cuadro N° 5-16: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Ida (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	100%	100%	67%	67%	50%	67%	67%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	-	-	75%
2	-	-	100%	67%	50%	50%	40%	50%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	-	-	63%
4	-	-	100%	67%	100%	67%	50%	60%	25%	67%	100%	75%	100%	100%	-	-	70%
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	-	100%
7	-	-	40%	50%	29%	43%	40%	40%	67%	40%	40%	50%	-	-	-	-	42%
8	-	-	67%	29%	29%	33%	29%	40%	40%	29%	67%	29%	33%	67%	-	-	36%
9	-	-	100%	33%	40%	33%	40%	50%	40%	33%	40%	40%	50%	100%	-	-	42%
10	-	-	67%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	67%	100%	-	-	79%
12	-	-	50%	40%	33%	22%	40%	50%	33%	25%	40%	40%	40%	50%	100%	-	37%
14	-	-	75%	80%	67%	67%	100%	100%	33%	100%	33%	67%	50%	100%	-	-	69%
15	-	-	100%	50%	40%	33%	40%	50%	40%	50%	100%	100%	-	-	-	-	50%
16	-	100%	40%	40%	33%	40%	67%	67%	40%	33%	100%	33%	50%	67%	100%	-	47%
113	-	-	100%	67%	67%	33%	67%	67%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	-	-	71%
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>	<b>68%</b>	<b>52%</b>	<b>45%</b>	<b>40%</b>	<b>49%</b>	<b>57%</b>	<b>49%</b>	<b>46%</b>	<b>59%</b>	<b>55%</b>	<b>58%</b>	<b>81%</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>	<b>52%</b>

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

Cuadro N° 5-17: Fracción de Muestreo Horario por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Regreso (Buses/hr)

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	-	-	100%	100%	100%	67%	50%	67%	50%	100%	75%	100%	100%	100%	100%	-	75%
2	-	-	-	80%	100%	50%	50%	100%	100%	33%	100%	40%	67%	67%	100%	-	69%
4	-	-	-	100%	75%	100%	75%	50%	50%	25%	75%	100%	75%	100%	100%	-	70%
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%	-	-	100%
7	-	-	100%	33%	40%	38%	40%	40%	40%	67%	33%	50%	50%	-	-	-	42%
8	-	-	100%	67%	22%	40%	29%	29%	50%	33%	33%	67%	29%	29%	100%	-	36%
9	-	-	-	100%	25%	50%	33%	50%	50%	40%	33%	33%	50%	50%	100%	-	42%
10	-	-	-	100%	67%	67%	40%	50%	67%	100%	50%	100%	100%	100%	100%	-	71%
12	-	-	-	50%	40%	33%	29%	29%	50%	33%	29%	33%	40%	50%	33%	100%	37%
14	-	-	-	100%	67%	50%	50%	50%	40%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	-	63%
15	-	-	100%	40%	67%	50%	20%	40%	50%	40%	50%	100%	-	-	-	-	50%
16	-	-	50%	67%	17%	33%	67%	60%	100%	29%	50%	33%	40%	67%	67%	100%	47%
113	-	-	100%	67%	100%	100%	33%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	67%	-	-	79%
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>80%</b>	<b>64%</b>	<b>49%</b>	<b>48%</b>	<b>40%</b>	<b>48%</b>	<b>56%</b>	<b>46%</b>	<b>50%</b>	<b>55%</b>	<b>57%</b>	<b>61%</b>	<b>77%</b>	<b>100%</b>	<b>53%</b>

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

## 5.5 Expansión de las Muestras

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

Cuadro N° 5-18: Factores Medios de Expansión por Servicios de Arica en Día Laboral

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
1	69	49	1.41	69	49	1.41	138	98	1.41
2	69	39	1.77	71	46	1.54	140	85	1.65
4	46	35	1.31	46	35	1.31	92	70	1.31
5	51	41	1.24	51	41	1.24	102	82	1.24
6	42	36	1.17	42	36	1.17	84	72	1.17
7	78	40	1.95	78	40	1.95	156	80	1.95
8	66	31	2.13	66	31	2.13	132	62	2.13
9	77	42	1.83	77	42	1.83	154	84	1.83
10	61	39	1.56	73	46	1.59	134	85	1.58
12	85	41	2.07	85	41	2.07	170	82	2.07
14	71	46	1.54	69	39	1.77	140	85	1.65
15	45	38	1.18	45	38	1.18	90	76	1.18
16	82	42	1.95	82	42	1.95	164	84	1.95
113	73	46	1.59	61	39	1.56	134	85	1.58
<b>Total</b>	<b>915</b>	<b>565</b>	<b>1.62</b>	<b>915</b>	<b>565</b>	<b>1.62</b>	<b>1,830</b>	<b>1,130</b>	<b>1.62</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Cuadro N° 5-19: Factores Medios de Expansión por Servicios de Arica en Día Sábado

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
1	38	22	1.73	38	22	1.73	76	44	1.73
2	37	25	1.48	37	25	1.48	74	50	1.48
4	44	29	1.52	44	29	1.52	88	58	1.52
6	4	4	1.00	4	4	1.00	8	8	1.00
7	67	24	2.79	67	24	2.79	134	48	2.79
8	67	27	2.48	66	27	2.44	133	54	2.46
9	71	24	2.96	71	24	2.96	142	48	2.96
10	39	26	1.50	47	25	1.88	86	51	1.69
12	69	24	2.88	69	24	2.88	138	48	2.88
14	38	26	1.46	38	26	1.46	76	52	1.46
15	44	25	1.76	44	25	1.76	88	50	1.76
16	77	26	2.96	77	26	2.96	154	52	2.96
113	47	25	1.88	39	26	1.50	86	51	1.69
<b>Total</b>	<b>642</b>	<b>307</b>	<b>2.09</b>	<b>641</b>	<b>307</b>	<b>2.09</b>	<b>1,283</b>	<b>614</b>	<b>2.09</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

Cuadro N° 5-20: Factores Medios de Expansión por Servicios de Arica en Día Domingo

Servicio	Sentido Ida			Sentido Regreso			Total de Salidas		
	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor	Salidas	Muestras	Factor
1	28	21	1.33	28	21	1.33	56	42	1.33
2	35	22	1.59	36	25	1.44	71	47	1.51
4	33	23	1.43	33	23	1.43	66	46	1.43
6	1	1	1.00	1	1	1.00	2	2	1.00
7	52	22	2.36	52	22	2.36	104	44	2.36
8	66	24	2.75	66	24	2.75	132	48	2.75
9	53	22	2.41	53	22	2.41	106	44	2.41
10	29	23	1.26	34	24	1.42	63	47	1.34
12	65	24	2.71	65	24	2.71	130	48	2.71
14	35	24	1.46	35	22	1.59	70	46	1.52
15	40	20	2.00	40	20	2.00	80	40	2.00
16	55	26	2.12	55	26	2.12	110	52	2.12
113	34	24	1.42	29	23	1.26	63	47	1.34
<b>Total</b>	<b>526</b>	<b>276</b>	<b>1.91</b>	<b>527</b>	<b>277</b>	<b>1.90</b>	<b>1,053</b>	<b>553</b>	<b>1.90</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones desarrolladas.

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

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

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

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

Aplicando la ecuación anterior, se obtienen factores diferenciados por día de medición, servicio, sentido de tránsito y horas del día de medición. Cabe observar, que dicho factor se aplica en la totalidad de las encuestas realizadas en los vehículos que salieron durante esa hora. A modo de ejemplo, en el cuadro siguiente se presentan los factores obtenidos para el servicio urbano 02. En el Anexo N°5-4 se presentan los factores horarios de los distintos servicios en operaciones.



**Cuadro N° 5-21: Factores de Expansión Horarios Para el Servicio 02 – Sentido Ida**

Servicio	Hora	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
		Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor
02	6	1	1	1.000	0	0	-	0	0	-
02	7	5	3	1.667	2	2	1.000	0	0	-
02	8	6	2	3.000	4	2	2.000	2	2	1.000
02	9	8	4	2.000	3	2	1.500	3	2	1.500
02	10	6	3	2.000	3	1	3.000	4	2	2.000
02	11	6	3	2.000	3	2	1.500	4	2	2.000
02	12	4	3	1.333	3	2	1.500	5	2	2.500
02	13	5	3	1.667	2	2	1.000	4	2	2.000
02	14	8	3	2.667	4	2	2.000	2	2	1.000
02	15	5	3	1.667	4	2	2.000	3	2	1.500
02	16	5	3	1.667	2	2	1.000	3	2	1.500
02	17	4	3	1.333	3	2	1.500	3	2	1.500
02	18	5	4	1.250	2	2	1.000	1	1	1.000
02	19	1	1	1.000	2	2	1.000	1	1	1.000
02	20	1	1	1.000	0	0	-	0	0	-

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

**Cuadro N° 5-22: Factores de Expansión Horarios Para el Servicio 02 – Sentido Regreso**

Servicio	Hora	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
		Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor	Salidas	Mues- tras	Factor
02	7	0	0	-	0	0	-	0	0	-
02	8	6	4	1.500	2	2	1.000	0	0	-
02	9	6	4	1.500	2	2	1.000	5	4	1.250
02	10	6	3	2.000	5	2	2.500	4	4	1.000
02	11	8	6	1.333	5	2	2.500	4	2	2.000
02	12	3	2	1.500	2	2	1.000	2	1	2.000
02	13	7	4	1.750	4	2	2.000	2	2	1.000
02	14	4	2	2.000	3	2	1.500	2	2	1.000
02	15	7	4	1.750	4	2	2.000	3	1	3.000
02	16	6	5	1.200	3	2	1.500	2	2	1.000
02	17	4	2	2.000	2	2	1.000	5	2	2.500
02	18	5	4	1.250	2	2	1.000	3	2	1.500
02	19	6	3	2.000	2	2	1.000	3	2	1.500
02	20	3	3	1.000	1	1	1.000	1	1	1.000
02	21	0	0	-	0	0	-	0	0	-

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

## Capítulo 6: Antecedentes Generados al Interior de los Buses

### 6.1 Base de Datos de Cuento de Pasajeros

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

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

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

Fuente: Elaboración propia.

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

### 6.2 Total de Viajes Expandidos

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

En los cuadros siguientes se presentan dichos resultados por servicio. En los 14 servicios urbanos analizados, se estimó una demanda en día laboral de 46.465 pasajeros/día, en sábado la cifra se reduce a 27.173 pasajeros/día, mientras que en domingo los viajes diarios se estiman en 22.930 pasajeros.

Cuadro N° 6-2: Pasajeros por Servicio y Día de Medición Servicios Urbanos de Arica (Pasajeros/día)

Servicio	Día Laboral			Día Sábado			Día Domingo		
	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total	Ida	Regreso	Total
1	2,663	2,275	4,938	1,416	1,454	2,870	1,153	1,157	2,310
2	1,284	1,598	2,882	455	622	1,077	640	577	1,217
4	1,313	1,018	2,331	959	994	1,953	654	608	1,262
5	871	858	1,729	-	-	-	-	-	-
6	782	666	1,448	68	44	112	10	15	25
7	1,679	1,614	3,294	1,260	1,293	2,553	957	756	1,714
8	1,402	1,576	2,979	1,297	1,265	2,562	1,165	1,287	2,452
9	1,497	1,924	3,420	1,341	1,249	2,589	977	861	1,838
10	2,669	3,010	5,680	1,302	1,226	2,528	818	921	1,739
12	2,740	2,879	5,619	1,778	1,977	3,755	1,920	1,978	3,898
14	2,430	2,362	4,792	1,052	813	1,865	918	838	1,756
15	655	606	1,261	880	670	1,550	1,040	676	1,715
16	1,737	1,609	3,345	1,278	1,344	2,622	840	1,010	1,849
113	1,571	1,178	2,748	607	532	1,139	775	383	1,158
<b>Total</b>	<b>23,293</b>	<b>23,173</b>	<b>46,465</b>	<b>13,693</b>	<b>13,480</b>	<b>27,173</b>	<b>11,865</b>	<b>11,065</b>	<b>22,930</b>

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

Cabe recordar que la operación del servicio 5 de la empresa Sociedad Anónima Cerrada ETRAPAS S.A. se limita sólo a días laborales, ya que en fines de semana no se observó su operación. Una situación semejante se detectó para el servicio 6 de la misma empresa, toda vez que en fines de semana redujo su operación a sólo 4 salidas en día sábado y 1 en día domingo. Esa es la razón de la nula y baja demanda resultante para los servicios 5 y 6, y que se reporta en el cuadro anterior.

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

Gráfico N° 6-1: Total de Viajes por Servicios Urbanos de Arica en Día Laboral (Pas/día)

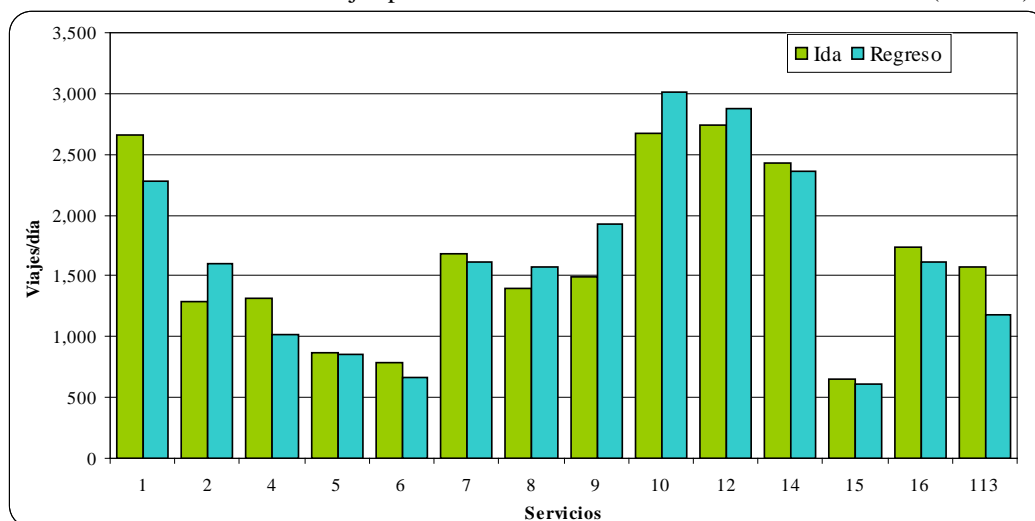


Gráfico N° 6-2: Total de Viajes por Servicios Urbanos de Arica en Día Sábado (Pas/día)

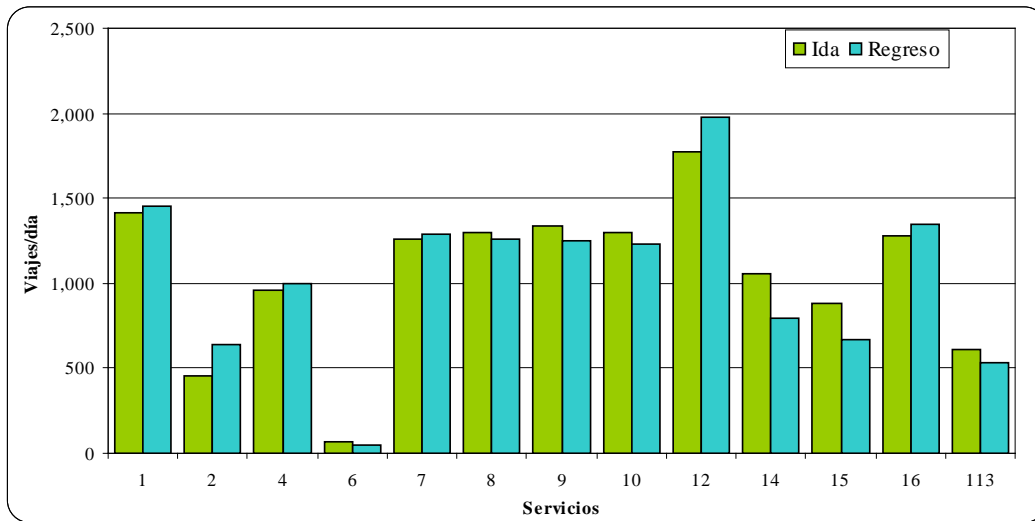
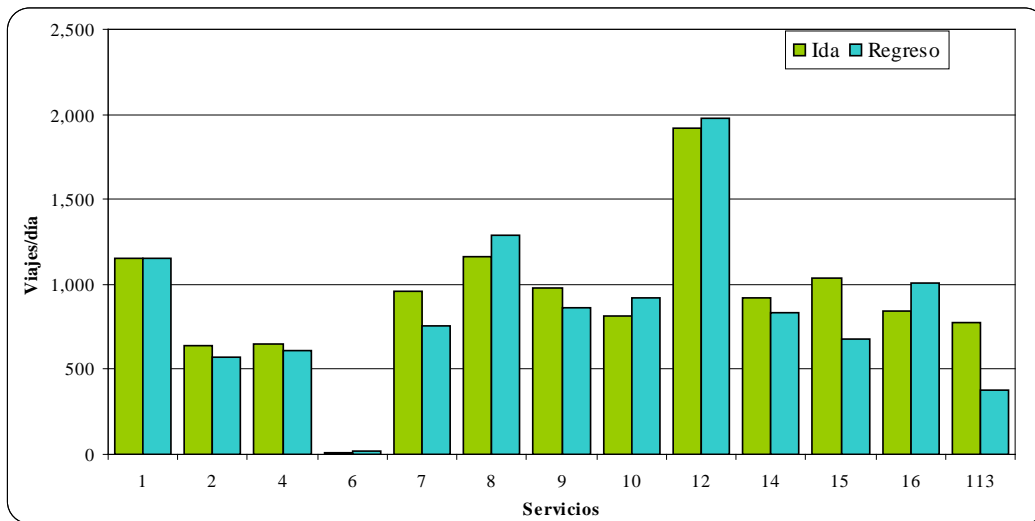


Gráfico N° 6-3: Total de Viajes por Servicios Urbanos de Arica en Día Domingo (Pas/día)



**Arica, Mediciones de Demanda de Pasajeros en Servicios de Buses y Taxibuses Urbanos II**

Subsecretaría de Transporte

**Informe Final**

**Cuadro N° 6-3: Viajes por Hora de Subida y Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Ida (Pasajeros/Hora)**

Serv./ Hora	6:00 7:00	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1		306	352	193	145	166	185	201	112	176	170	174	158	213	106	9	2,663
2		50	148	152	84	96	87	59	242	108	58	91	55	36	8	9	1,284
4	3	127	137	103	46	118	80	95	108	132	117	47	73	115	15		1,313
5		128	93	116	53	70	38	74	46	84	39	48	43	19	20		871
6	3	112	78	125	51	43	45	55	34	69	19	37	50	33	27		782
7		127	206	149	162	167	134	109	98	108	89	162	95	60	15		1,679
8		104	105	154	120	93	115	98	110	136	111	87	104	50	17		1,402
9	2	53	141	86	108	192	71	157	168	183	115	56	88	68	8		1,497
10		227	530	159	209	173	138	303	168	129	50	100	231	126	128		2,669
12		179	176	236	161	154	206	145	172	272	159	298	328	238	18		2,740
14		172	297	52	239	119	113	292	163	297	124	158	224	72	108		2,430
15		134	60	107	56	17	54	27	29	68	50	16	37	1			655
16		159	161	102	102	145	102	89	99	169	184	120	158	93	53		1,737
113		152	220	51	117	111	64	155	96	143	144	40	161	114	4		1,571
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2,028</b>	<b>2,702</b>	<b>1,784</b>	<b>1,653</b>	<b>1,660</b>	<b>1,431</b>	<b>1,859</b>	<b>1,644</b>	<b>2,073</b>	<b>1,428</b>	<b>1,433</b>	<b>1,806</b>	<b>1,238</b>	<b>527</b>	<b>18</b>	<b>23,293</b>

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

**Cuadro N° 6-4: Viajes por Hora de Subida y Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Laboral – Sentido Regreso (Pasajeros/Hora)**

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
1		67	103	143	169	127	169	177	270	182	142	250	159	149	160	8	2,275
2		44	137	28	119	110	106	248	206	198	52	87	114	106	44		1,598
4	29	59	73	97	58	59	115	80	83	75	99	49	65	73	5		1,018
5	32	6	43	19	16	138	60	93	39	136	64	87	103	24			858
6	34	16	34	66	63	9	92	73	48	44	23	26	110	12	17		666
7	4	53	92	153	124	124	292	221	217	84	55	78	81	37			1,614
8	12	68	138	70	63	172	147	191	84	128	165	99	127	75	38		1,576
9	23	27	182	70	156	55	106	246	300	242	172	112	127	108			1,924
10	1	89	240	62	213	235	264	353	393	311	234	147	278	192	1		3,010
12		96	145	170	168	414	59	114	352	239	258	301	206	308	50		2,879
14	1	76	174	175	147	162	114	356	318	270	158	210	36	116	49		2,362
15	26	48	49	27	31	54	65	95	43	57	42	59	12				606
16	12	56	39	115	157	110	236	240	76	137	157	51	163	60			1,609
113		62	118	40	108	103	73	162	195	57	5	64	93	23	78		1,178
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>764</b>	<b>1,565</b>	<b>1,233</b>	<b>1,591</b>	<b>1,871</b>	<b>1,896</b>	<b>2,647</b>	<b>2,623</b>	<b>2,158</b>	<b>1,627</b>	<b>1,620</b>	<b>1,674</b>	<b>1,281</b>	<b>442</b>	<b>8</b>	<b>23,173</b>

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

Cuadro N° 6-5: Viajes por Hora de Subida y Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Ida (Pasajeros/Hora)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1		39	151	160	208	185	107	40	49	116	60	82	194	30		1,416
2	11	39	44	26	53	29	52	31	38	36	42	30	3	23		455
4	9	56	142	38	75	68	34	57	48	69	102	90	73	80	19	959
6				20						11	11	26				68
7		16	78	93	153	57	114	74	134	95	106	123	173	45		1,260
8		34	25	48	111	60	118	120	162	82	116	156	174	93		1,297
9		63	53	195	109	218	166	58	114	49	111	84	120	2		1,341
10	4	46	99	84	182	166	75	122	98	66	111	132	41	78		1,302
12		63	110	201	172	258	231	161	144	179	101	102	48	11		1,778
14	37	41	164	20	128	96	133	137	21	109	71	33	47	17		1,052
15	9	82	195	189	88	95	61	45	47	28	18	10	13			880
16	36	88	69	64	91	210	97	50	92	273	18	75	80	38		1,278
113	11	38	77	70	77	94	40	22	59	46	15	16	39	5		607
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>604</b>	<b>1,206</b>	<b>1,208</b>	<b>1,445</b>	<b>1,534</b>	<b>1,225</b>	<b>916</b>	<b>1,003</b>	<b>1,157</b>	<b>880</b>	<b>957</b>	<b>1,004</b>	<b>421</b>	<b>19</b>	<b>13,693</b>

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

Cuadro N° 6-6: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Sábado – Sentido Regreso (Buses/hr)

Serv./ Hora	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	22:00 23:00	Total
1		105	118	83	163	134	255	83	60	100	86	92	130	48		1,454
2	37	12	80	50	59	50	48	156	5	44	28	35	3	16		622
4	46	47	74	53	105	36	42	34	133	60	138	71	51	89	17	994
6				7						4	13	16	4			44
7		41	45	174	93	80	110	125	49	138	115	105	218			1,293
8	5	44	35	102	99	85	159	88	151	84	59	129	95	133		1,265
9		98	92	139	124	148	154	39	85	93	70	68	140			1,249
10	22	113	160	155	120	140	106	85	43	98	77	46	58	4		1,226
12		88	228	267	176	347	73	112	178	163	147	112	63	26		1,977
14	36	59	127	78	45	66	68	28	80	62	98	18	21	28		813
15	45	59	42	84	67	147	33	77	33	40	14	30				670
16	102	99	80	67	83	141	138	147	93	98	96	117	76	10		1,344
113	7	17	41	42	64	78		81	52	36	30	65	11	11		532
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>781</b>	<b>1,120</b>	<b>1,299</b>	<b>1,196</b>	<b>1,451</b>	<b>1,183</b>	<b>1,053</b>	<b>959</b>	<b>1,019</b>	<b>969</b>	<b>902</b>	<b>868</b>	<b>364</b>	<b>17</b>	<b>13,480</b>

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

Cuadro N° 6-7: Viajes por Hora de Subida y Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Ida (Pasajeros/Hora)

Serv./ Hora	7:00 8:00	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	11	8	34	162	129	185	135	119	90	65	96	55	52	13		1,153
2		9	15	84	76	96	101	69	36	63	69	15	5	4		640
4		25	43	28	42	88	103	39	88	76	48	68	8			654
6												10				10
7		30	64	153	91	109	145	46	121	118	76	6				958
8		11	40	105	194	121	58	100	166	62	102	142	50	17		1,165
9		10	84	114	125	58	127	79	93	92	105	54	38			977
10		27	37	37	143	55	68	75	60	97	80	118	18	3		818
12		28	54	175	239	70	164	73	409	254	163	213	36	45		1,920
14		21	72	56	53	39	82	94	100	136	81	121	59	4		918
15		53	165	227	156	165	38	111	99	14	13					1,040
16	6	78	40	98	40	33	50	68	115	78	71	69	81	5	10	840
113		10	18	92	167	137	59	60	93	30	60	13	29	9		775
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>310</b>	<b>666</b>	<b>1,328</b>	<b>1,453</b>	<b>1,154</b>	<b>1,127</b>	<b>931</b>	<b>1,467</b>	<b>1,083</b>	<b>964</b>	<b>882</b>	<b>375</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>11,865</b>

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

Cuadro N° 6-8: Muestras Horarias por Sentido del Viaje – Servicios Urbanos Día Domingo – Sentido Regreso (Buses/hr)

Serv./ Hora	8:00 9:00	9:00 10:00	10:00 11:00	11:00 12:00	12:00 13:00	13:00 14:00	14:00 15:00	15:00 16:00	16:00 17:00	17:00 18:00	18:00 19:00	19:00 20:00	20:00 21:00	21:00 22:00	Total
1	8	12	31	83	125	137	250	60	137	92	90	84	49		1,157
2		56	81	25	84	17	32	32	19	28	38	97	40	29	577
4		33	49	57	29	62	76	24	83	92	45	52	2	3	608
6												15			15
7	1	29	98	84	114	48	88	39	135	79	38	4			756
8		23	216	133	126	105	44	112	93	65	188	133	51		1,287
9		17	144	132	46	116	28	67	126	60	84	34	8		861
10		16	65	93	193	49	77	159	33	46	96	53	31	11	921
12	2	50	77	233	131	231	235	103	156	385	136	148	27	65	1,978
14		10	73	59	74	144	103	98	130	38	68	28	11	4	838
15	6	64	56	70	104	70	139	77	46	42	3				676
16	6	80	120	123	36	77	51	53	178	32	121	83	38	14	1,010
113		10	36	20	45	3	28	38	30	52	25	83	14		383
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>399</b>	<b>1,045</b>	<b>1,112</b>	<b>1,106</b>	<b>1,058</b>	<b>1,148</b>	<b>860</b>	<b>1,166</b>	<b>1,010</b>	<b>931</b>	<b>813</b>	<b>269</b>	<b>126</b>	<b>11,065</b>

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

### 6.3 Viajes Según Tipología de Pasajeros

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

Los resultados de las desagregaciones por tipo de pasajeros, se muestran en los cuadros y gráficos siguientes. En ellos se aprecia la fuerte participación de los pasajeros adultos (incluye a los adultos mayores) sobre el total de los viajes en servicios urbanos, representando éstos el 73% del total de las mediciones de día laboral, 91% en día sábado y el 90% en día domingo. Los estudiantes en sus 3 categorías tienen una presencia del 24%, 2% y 1% en día laboral, sábado y domingo respectivamente. Por último los niños sin uniforme, en día laboral explican el 4% de los viajes, mientras que en fines de semana representan entre el 7% y 8% de los pasajeros.

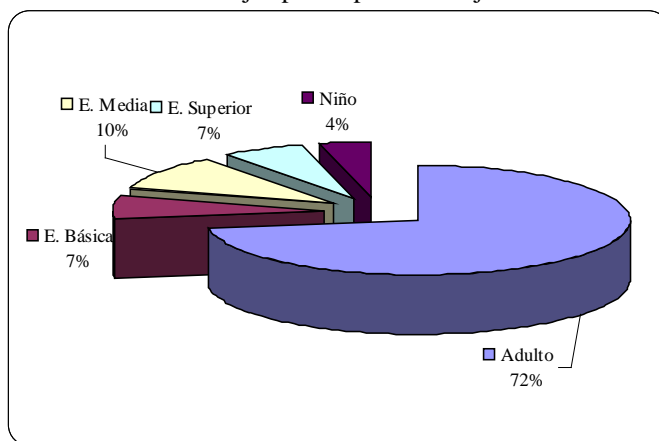
Cuadro N° 6-9: Total de Viajes Diarios Según Tipo de Pasajeros – Servicios Urbanos  
Día Laboral (Pasajeros/Día)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
1	3,160	513	188	323	582	173	<b>4,938</b>
2	1,855	408	102	195	229	93	<b>2,882</b>
4	1,357	188	71	127	228	360	<b>2,331</b>
5	1,046	234	57	129	223	41	<b>1,729</b>
6	872	193	54	159	105	65	<b>1,448</b>
7	2,149	417	136	270	189	134	<b>3,294</b>
8	2,026	278	40	175	363	98	<b>2,979</b>
9	2,047	488	131	291	364	99	<b>3,420</b>
10	3,097	353	206	371	774	879	<b>5,680</b>
12	4,057	404	250	272	490	145	<b>5,619</b>
14	2,698	363	215	351	543	622	<b>4,792</b>
15	837	122	54	129	105	14	<b>1,261</b>
16	2,355	243	122	213	265	148	<b>3,345</b>
113	1,685	263	135	232	247	185	<b>2,748</b>
<b>Total</b>	<b>29,240</b>	<b>4,465</b>	<b>1,761</b>	<b>3,238</b>	<b>4,706</b>	<b>3,056</b>	<b>46,465</b>
<b>%</b>	<b>63%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>10%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>

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



Gráfico N° 6-4: Distribución de Viajes por Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Laboral

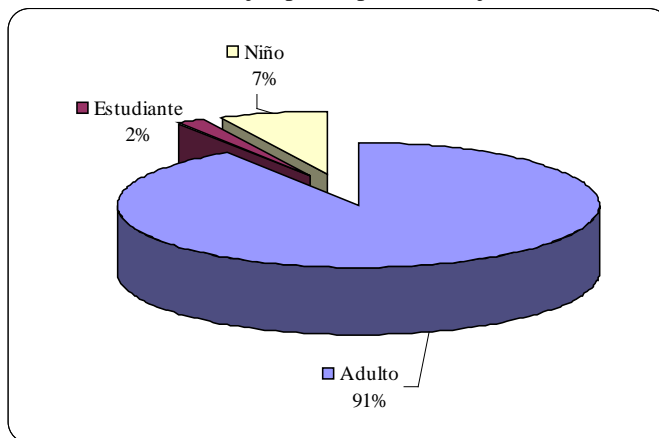


Cuadro N° 6-10: Total de Viajes Diarios Según Tipo de Pasajeros – Servicios Día Sábado (Pas/Día)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
1	1,974	461	323	23	28	61	<b>2,870</b>
2	684	264	117	3	3	6	<b>1,077</b>
4	1,352	276	193	34	17	82	<b>1,953</b>
6	82	13	17	0	0	0	<b>112</b>
7	1,874	484	130	25	41	0	<b>2,553</b>
8	2,148	333	69	10	0	3	<b>2,562</b>
9	2,055	441	94	0	0	0	<b>2,589</b>
10	1,956	244	265	17	12	34	<b>2,528</b>
12	3,175	366	211	0	3	0	<b>3,755</b>
14	1,333	274	185	15	21	39	<b>1,865</b>
15	1,192	241	116	1	0	0	<b>1,550</b>
16	2,149	308	138	0	0	27	<b>2,622</b>
113	865	137	113	3	12	9	<b>1,139</b>
<b>Total</b>	<b>20,838</b>	<b>3,840</b>	<b>1,969</b>	<b>130</b>	<b>136</b>	<b>259</b>	<b>27,173</b>
<b>%</b>	<b>77%</b>	<b>14%</b>	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>100%</b>

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

Gráfico N° 6-5: Distribución de Viajes por Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Sábado

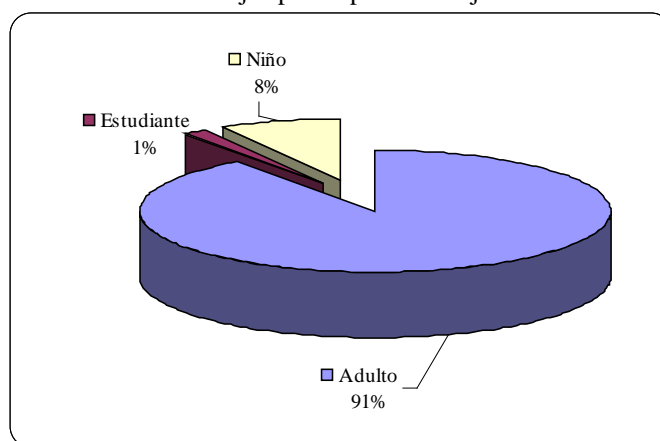


**Cuadro N° 6-11: Total de Viajes Diarios Según Tipo de Pasajeros – Servicios Urbanos**  
**Día Domingo (Pasajeros/Día)**

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Escolar Superior	Total
1	1,645	262	253	62	32	57	<b>2,310</b>
2	853	230	127	0	3	4	<b>1,217</b>
4	1,048	96	104	8	3	2	<b>1,262</b>
6	21	0	4	0	0	0	<b>25</b>
7	1,344	265	105	0	0	0	<b>1,714</b>
8	1,956	382	110	5	0	0	<b>2,452</b>
9	1,434	272	133	0	0	0	<b>1,838</b>
10	1,251	196	216	35	26	16	<b>1,739</b>
12	3,146	485	253	6	0	9	<b>3,898</b>
14	1,321	190	228	8	4	6	<b>1,756</b>
15	1,253	316	146	0	0	0	<b>1,715</b>
16	1,440	272	137	0	0	0	<b>1,849</b>
113	859	132	126	27	13	2	<b>1,158</b>
<b>Total</b>	<b>17,568</b>	<b>3,095</b>	<b>1,941</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>22,930</b>
<b>%</b>	<b>77%</b>	<b>13%</b>	<b>8%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

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

**Gráfico N° 6-6: Distribución de Viajes por Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Domingo**



#### **6.4 Tarifas por Servicios y Tipos de Pasajeros**

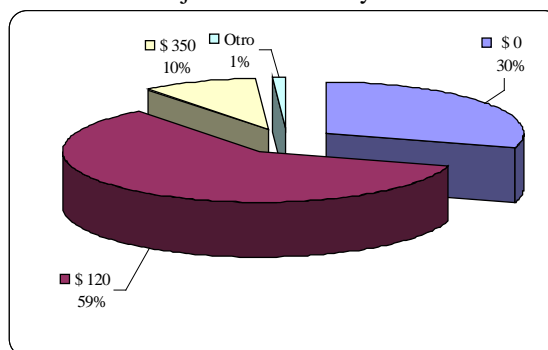
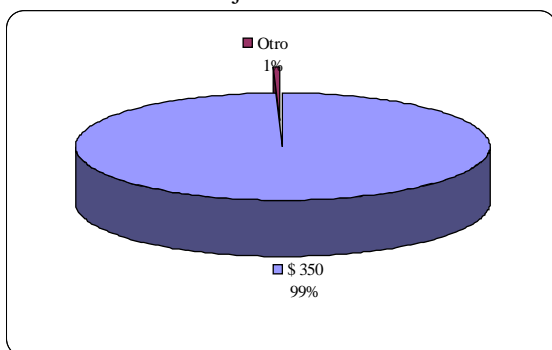
Como parte de la medición, se registró la tarifa real cancelada por cada uno de los pasajeros que accede a los vehículos muestreados. En los cuadros siguientes se muestra la distribución de tarifas registradas según tipo de pasajeros.

Cuadro N° 6-12: Total de Viajes Según Tipo de Pasajeros y Tarifa Cancelada – Servicios día Laboral

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros							Distribución	
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	113	34	1,455	2,315	6	6	3,929	0%	30%
100	0	0	2	24	8	0	34	0%	0%
120	11	6	8	598	4,161	2,849	7,632	0%	60%
130	0	0	0	0	0	12	12	0%	0%
150	14	0	0	31	40	14	99	0%	1%
200	15	3	1	7	0	0	26	0%	0%
220	1	0	0	0	0	0	1	0%	0%
250	8	1	1	0	0	0	10	0%	0%
260	2	0	0	0	0	0	2	0%	0%
300	12	3	0	2	0	2	19	0%	0%
340	2	0	0	0	0	0	2	0%	0%
350	29,064	4,417	293	262	491	174	34,700	99%	10%
<b>Total</b>	<b>29,240</b>	<b>4,465</b>	<b>1,761</b>	<b>3,238</b>	<b>4,706</b>	<b>3,056</b>	<b>46,465</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>\$ Media</b>	<b>348</b>	<b>347</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>144</b>	<b>133</b>	<b>282</b>		

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

Gráfico N° 6-7: Distribución de Viajes Según Tarifa Cancelada – Servicios Urbanos Día Laboral Pasajeros Adultos

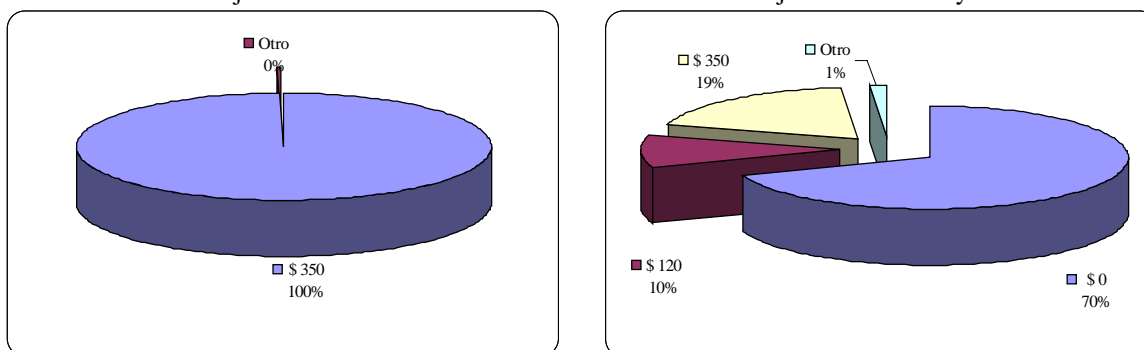


Cuadro N° 6-13: Total de Viajes Según Tipo de Pasajeros y Tarifa Cancelada – Servicios día Sábado

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros							Distribución	
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	33	20	1,634	95	0	0	1,782	0%	69%
100	7	0	10	0	0	0	17	0%	0%
120	2	0	2	16	69	172	260	0%	10%
150	0	0	11	0	3	0	14	0%	1%
200	4	1	2	0	0	0	7	0%	0%
230	2	0	0	0	0	0	2	0%	0%
250	20	2	8	0	0	0	30	0%	0%
300	2	1	0	0	0	0	3	0%	0%
350	20,771	3,816	303	19	65	87	25,060	100%	19%
<b>Total</b>	<b>20,838</b>	<b>3,840</b>	<b>1,969</b>	<b>130</b>	<b>136</b>	<b>259</b>	<b>27,173</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>\$ Media</b>	<b>349</b>	<b>348</b>	<b>56</b>	<b>66</b>	<b>230</b>	<b>197</b>	<b>324</b>		

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

Gráfico N° 6-8: Distribución de Viajes Según Tarifa Cancelada – Servicios Urbanos Día Sábado  
Pasajeros Adultos  
Pasajeros Escolares y Niños

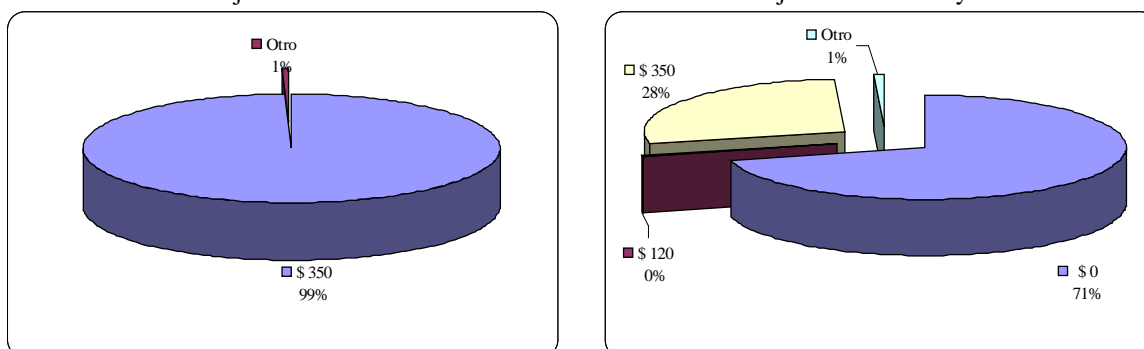


Cuadro N° 6-14: Total de Viajes Según Tipo de Pasajeros y Tarifa Cancelada – Servicios día Domingo

Tarifa Cancelada	Volumen de Viajes por Tipo de Pasajeros							Distribución	
	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total	Pas. Adulto	Niño y Estud.
0	34	10	1,541	66	0	0	1,651	0%	71%
100	8	0	6	0	0	0	14	0%	0%
120	0	0	0	1	3	4	8	0%	0%
150	2	0	7	0	0	0	9	0%	0%
200	23	1	5	2	0	0	31	0%	0%
250	20	0	0	0	1	0	21	0%	0%
290	2	0	0	0	0	0	2	0%	0%
300	8	0	0	0	0	0	8	0%	0%
350	17,472	3,084	382	82	76	91	21,187	99%	28%
<b>Total</b>	<b>17,568</b>	<b>3,095</b>	<b>1,941</b>	<b>150</b>	<b>80</b>	<b>95</b>	<b>22,930</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>\$ Media</b>	<b>349</b>	<b>349</b>	<b>70</b>	<b>194</b>	<b>340</b>	<b>340</b>	<b>324</b>		

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

Gráfico N° 6-9: Distribución de Viajes Según Tarifa Cancelada – Servicios Urbanos Día Domingo  
Pasajeros Adultos  
Pasajeros Escolares y Niños



En los pasajeros “Adulto” y “Adulto Mayor”, se aprecia una fuerte concentración en la tarifa de \$350, que corresponde a la tarifa oficial de los servicios urbanos de Arica; es así como en los 3 días de medición, sobre el 99% de los pasajeros adultos cancelaron las tarifas antes indicada. Obteniéndose valores medios de tarifa adulta de \$348 y \$349, respectivamente para día laboral y fin de semana.

Los valores de pasajes cancelados por los estudiantes se concentran en \$120, además de la gratuidad en los estudiantes de enseñanza básica. No se observan grandes diferencias según tipo, es así como los escolares de educación media y superior, respectivamente presentan cifras medias de \$144 y \$133 en día laboral. Para el caso de los niños y escolares de básica, un alto porcentaje de estos no cancela pasajes, por lo que son razonables las cifras medias por pasajero inferiores a los \$59 obtenidos en día laboral.

## 6.5 Recaudaciones por Servicios y Tipos de Pasajeros

A partir de las tarifas cobradas, y las estimaciones de volúmenes de pasajeros por períodos según tipo, fue posible estimar los ingresos diarios para cada uno de los servicios, tales resultados se muestran a continuación. Tal como se muestra en los cuadros siguientes, se obtuvo una recaudación total en día laboral de \$13.095.234, cifra que día sábado se reduce en un 32% estimándose una recaudación de \$8.815.803, mientras que en día domingo se reduce en un 43% respecto al día laboral hasta alcanzar una recaudación \$7.433.324.

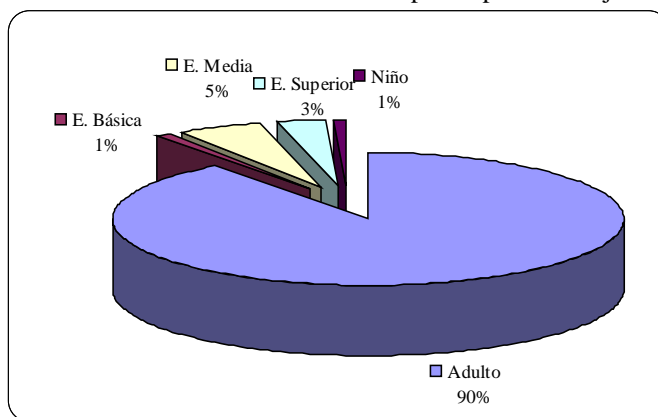
Respecto a la participación según tipos de pasajeros, se destaca que el 90% de los ingresos de día laboral son explicados por los pasajeros adultos (incluye a los adultos mayores), seguidos por los escolares con un 10%. En día sábado y domingo, la participación de los pasajeros adultos sobre el total de las recaudaciones es del 98% y 97% respectivamente, seguido por la categoría de Niños, con un 1% y 2% en sábado y domingo, respectivamente.

Cuadro N° 6-15: Recaudaciones Según Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Laboral (\$/día)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
1	1,102,960	178,978	1,750	9,160	72,473	27,479	<b>1,392,800</b>
2	646,857	142,265	1,773	4,900	27,830	12,433	<b>836,058</b>
4	473,440	65,233	1,817	4,217	27,820	45,730	<b>618,257</b>
5	363,074	81,783	3,115	2,673	26,931	5,222	<b>482,798</b>
6	303,417	67,538	2,320	14,303	12,620	8,210	<b>408,408</b>
7	730,817	137,821	6,279	13,066	26,860	17,298	<b>932,140</b>
8	708,575	97,242	875	0	44,402	12,640	<b>863,733</b>
9	710,850	169,991	5,232	6,477	47,068	13,983	<b>953,600</b>
10	1,083,413	123,404	0	5,065	94,697	106,004	<b>1,412,583</b>
12	1,419,458	141,558	71,581	81,707	151,841	37,062	<b>1,903,205</b>
14	940,057	125,233	4,288	6,933	67,501	76,008	<b>1,220,019</b>
15	292,601	42,554	820	7,793	12,926	2,022	<b>358,715</b>
16	820,181	83,504	2,683	9,350	35,168	19,779	<b>970,665</b>
113	589,837	91,467	1,750	6,540	29,747	22,914	<b>742,255</b>
<b>Total</b>	<b>10,185,536</b>	<b>1,548,571</b>	<b>104,283</b>	<b>172,182</b>	<b>677,883</b>	<b>406,781</b>	<b>13,095,234</b>
<b>%</b>	<b>78%</b>	<b>12%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>	<b>5%</b>	<b>3%</b>	

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

Gráfico N° 6-10: Distribución de Recaudaciones por Tipo de Pasajeros - Día Laboral

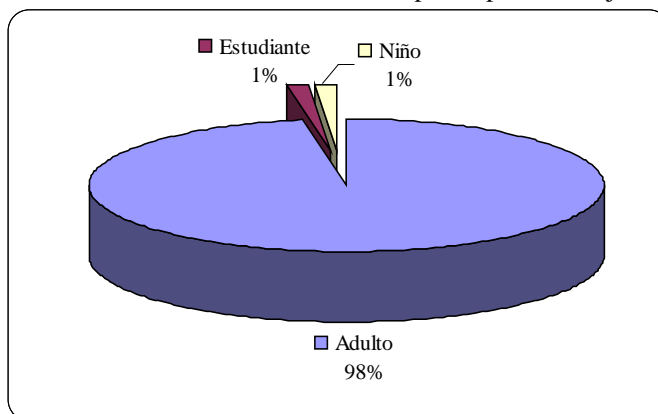


Cuadro N° 6-16: Recaudaciones Según Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Sábado (\$/día)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
1	684,178	161,467	16,600	1,290	7,440	14,105	<b>885,080</b>
2	238,375	91,525	14,350	350	360	950	<b>345,910</b>
4	471,992	95,725	19,648	3,680	5,662	15,992	<b>612,698</b>
6	27,850	4,500	200	0	0	0	<b>32,550</b>
7	654,908	169,225	5,292	1,200	5,495	0	<b>836,120</b>
8	751,625	116,433	0	300	0	360	<b>868,718</b>
9	719,250	154,175	1,225	0	0	0	<b>874,650</b>
10	682,738	85,458	1,400	0	2,590	6,205	<b>778,392</b>
12	1,111,250	125,475	12,250	0	360	0	<b>1,249,335</b>
14	464,000	94,700	26,950	1,750	6,890	8,645	<b>602,935</b>
15	416,092	83,858	8,925	0	0	0	<b>508,875</b>
16	752,150	106,575	0	0	0	3,180	<b>861,905</b>
113	302,733	47,367	4,200	0	2,565	1,770	<b>358,635</b>
<b>Total</b>	<b>7,277,142</b>	<b>1,336,483</b>	<b>111,040</b>	<b>8,570</b>	<b>31,362</b>	<b>51,207</b>	<b>8,815,803</b>
<b>%</b>	<b>83%</b>	<b>15%</b>	<b>1%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	

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

Gráfico N° 6-11: Distribución de Recaudaciones por Tipo de Pasajeros - Día Sábado

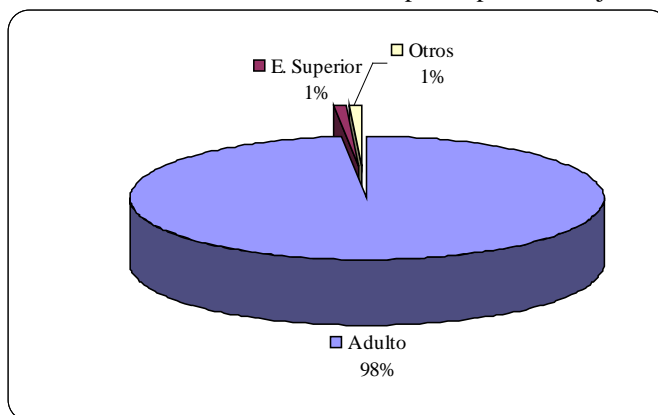


Cuadro N° 6-17: Recaudaciones Según Tipo de Pasajeros – Servicios en Día Domingo (\$/día)

Servicios	Adulto	Adulto Mayor	Niño	Escolar Básica	Escolar Media	Esc. Superior	Total
1	574,675	91,583	8,808	6,525	11,025	19,950	712,567
2	297,100	80,413	6,613	0	360	480	384,965
4	365,533	33,425	4,092	1,283	1,167	700	406,200
6	7,350	0	0	0	0	0	7,350
7	468,300	91,817	2,625	0	0	0	562,742
8	680,025	133,525	5,250	0	0	0	818,800
9	497,175	93,975	7,200	0	0	0	598,350
10	437,850	67,900	30,800	10,150	8,925	5,425	561,050
12	1,099,400	169,750	18,375	1,870	0	2,975	1,292,370
14	459,618	65,454	16,717	0	1,300	2,100	545,189
15	437,600	110,600	6,300	0	0	0	554,500
16	503,942	95,142	333	0	0	0	599,417
113	300,075	46,025	29,200	9,275	4,550	700	389,825
<b>Total</b>	<b>6,128,643</b>	<b>1,079,608</b>	<b>136,313</b>	<b>29,103</b>	<b>27,327</b>	<b>32,330</b>	<b>7,433,324</b>
<b>%</b>	<b>82%</b>	<b>15%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	

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

Gráfico N° 6-12: Distribución de Recaudaciones por Tipo de Pasajeros - Día Domingo



## 6.6 Tasa Media de Pasajeros por Vuelta

A continuación se presentan los resultados medios de pasajeros transportados por bus en cada uno de los servicios medidos. En promedio se obtuvo una cifra media por vuelta completa entorno a los 51 pas/bus en día laboral, 42 pas/bus en día sábado y 44 pas/bus en día domingo.

Cuadro N° 6-18: Tasa de Pasajeros Transportados por Vuelta

Servicio	Pasajeros por Día (Pas/Día)			Salidas Diarias (Bus/Día)			Tasa de Pasajeros por Vuelta (Pas/bus-vuelta)		
	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo
1	4,938	2,870	2,310	69	38	28	72	76	82
2	2,882	1,077	1,217	69	37	36	42	29	34
4	2,331	1,953	1,262	46	44	33	51	44	38
5	1,729	0	0	51	0	0	34	0	0
6	1,448	112	25	42	4	1	34	28	25
7	3,294	2,553	1,714	78	67	52	42	38	33
8	2,979	2,562	2,452	66	67	66	45	39	37
9	3,420	2,589	1,838	77	71	53	44	36	35
10	5,680	2,528	1,739	61	43	32	93	59	55
12	5,619	3,755	3,898	85	69	65	66	54	60
14	4,792	1,865	1,756	71	38	35	67	49	50
15	1,261	1,550	1,715	45	44	40	28	35	43
16	3,345	2,622	1,849	82	77	55	41	34	34
113	2,748	1,139	1,158	73	43	32	38	26	37
<b>Total</b>	<b>46,465</b>	<b>27,173</b>	<b>22,930</b>	<b>915</b>	<b>642</b>	<b>527</b>	<b>51</b>	<b>42</b>	<b>44</b>

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

## 6.7 Tasa Media de Recaudaciones por Vuelta

Además de pasajeros transportados, se presenta a continuación las recaudaciones medias por bus, según servicio y día de medición. En promedio se obtuvo una cifra media por vuelta completa entorno a los 14.312 \$/bus en día laboral, 13.742 \$/bus en día sábado y 14.118 \$/bus en día domingo.

Cuadro N° 6-19: Tasa Media de Recaudaciones por Vuelta

Servicio	Recaudaciones (M\$/día)			Salidas Diarias (Bus/Día)			Tasa de Recaudación por Vuelta (\$/bus-vuelta)		
	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo	Laboral	Sábado	Domingo
1	1,393	885	713	69	38	28	20,186	23,292	25,449
2	836	346	385	69	37	36	12,117	9,349	10,844
4	618	613	406	46	44	33	13,440	13,925	12,309
5	483	0	0	51	0	0	9,467	0	0
6	408	33	7	42	4	1	9,724	8,138	7,350
7	932	836	563	78	67	52	11,951	12,479	10,822
8	864	869	819	66	67	66	13,087	13,063	12,406
9	954	875	598	77	71	53	12,384	12,319	11,290
10	1,413	778	561	61	43	32	23,157	18,102	17,811
12	1,903	1,249	1,292	85	69	65	22,391	18,106	19,883
14	1,220	603	545	71	38	35	17,183	15,867	15,577
15	359	509	555	45	44	40	7,971	11,565	13,863
16	971	862	599	82	77	55	11,837	11,194	10,898
113	742	359	390	73	43	32	10,168	8,340	12,375
<b>Total</b>	<b>13,095</b>	<b>8,816</b>	<b>7,433</b>	<b>915</b>	<b>642</b>	<b>527</b>	<b>14,312</b>	<b>13,742</b>	<b>14,118</b>

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



## Capítulo 7: Mediciones de Tiempos de Viaje con GPS

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

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

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

Se realizó la recolección de la información a través de instrumentos **GPS**, que según la experiencia del consultor su uso conlleva una serie de ventajas, entre ellas la **precisión que logra en la medición del registro de la hora, respecto al posicionamiento espacial**. En efecto, dichos instrumentos pueden ser programados para que almacenen automáticamente el posicionamiento (en términos de coordenadas espaciales X, Y, Z), cada cierto intervalo de tiempo (por ejemplo cada 5 segundo como fue el que se aplicó en el Estudio). Dado que la cantidad de información que permite generar este instrumento es de gran escala, esta información debe ser procesada posteriormente, para obtener de los registros almacenados aquellos que son de interés.

En definitiva se levantaron 90 registros de pasadas por sentido, obteniéndose en todos los servicios, sentidos y períodos, al menos 3 mediciones de GPS. En el Anexo 7.1 se presenta la información generada.

ANEXO N° 2-1:  
FORMULARIO DE SALIDA DE BUSES Y SELECCIÓN DE MUESTRAS

ANEXO N° 2-2:  
FORMULARIO DE REGISTRO DE PASAJEROS Y DE TARIFA

ANEXO N° 2-3:  
CREDENCIALES DE MEDIDORES Y SUPERVISORES

ANEXO N° 2-4:  
OFICIO DE LA SEREMITT DE LA XV REGIÓN

**ANEXO N° 2-5:**  
**MANUALES DE PROCEDIMIENTOS**

**ANEXO N° 2-6:**  
**PRESENTACIÓN INICIAL DE LAS MEDICIONES**

ANEXO N° 3-1:  
FORMULARIO DE CATASTRO DE TERMINALES



ANEXO N° 3-2:  
FORMULARIO DE TRAZADOS

ANEXO N° 3-3:  
FORMULARIO DE FRECUENCIA Y REGISTRO DE PATENTES

**ANEXO N° 4-1:**  
**FLOTA DE BUSES EN OPERACIONES**

**ANEXO N° 5-1:  
BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES EN DÍA LABORAL  
(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

**ANEXO N° 5-2:  
BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES EN DÍA SÁBADO  
(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

**ANEXO N° 5-3:**  
**BASE DE DATOS DE SALIDAS DE BUSES EN DÍA DOMINGO**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

ANEXO N° 5-4:  
FACTORES DE EXPANSIÓN DE LAS MUESTRAS

**ANEXO N° 6-1:**  
**BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – DÍA LABORAL**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**



**ANEXO N° 6-2:**  
**BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – DÍA SÁBADO**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

**ANEXO N° 6-3:**  
**BASE DE DATOS DE MEDICIONES DE SUBIDA DE PASAJEROS – DÍA DOMINGO**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

**ANEXO N° 6-4:**  
**BASE DE DATOS EN ACCESS FORMATO SECTRA**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**

**ANEXO N° 6-5:**  
**VOLUMEN DE VIAJES POR SERVICIO, TIPO PASAJERO Y PASAJE CANCELADO**

**ANEXO N° 7-1:**  
**REGISTRO DE ANTECEDENTES DE MEDICIONES DE GPS**  
**(SE ENTREGA EN ARCHIVO DIGITAL)**