

**Gobierno de Chile
Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE METODOLOGÍA DE
EVALUACIÓN DE CALIDAD DE SERVICIOS DE
TRANSPORTES EN CIUDADES DE TAMAÑO MEDIO,
LA SERENA – COQUIMBO Y TEMUCO**

INFORME EJECUTIVO

**Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas**

2009



Índice del documento

<u>INTRODUCCIÓN</u>	2
CONTEXTO GENERAL DEL ESTUDIO	2
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL ESTUDIO	3
CONTENIDOS DEL ESTUDIO	3
<u>[A] REVISIÓN DE ANTECEDENTES</u>	5
[A1] CICLO DE CALIDAD DE SERVICIO	5
[A2] BREVE ANÁLISIS DE LA NORMA EUROPEA UNE-EN 13816 SOBRE CALIDAD DEL SERVICIO DE TRANSPORTE PÚBLICO	5
[A3] RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES SOBRE EXPERIENCIAS NACIONALES RELEVANTES: TRANSANTIAGO	9
<u>[B] INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y CONFIRMATORIA</u>	11
[B1] INVESTIGACIÓN CUALITATIVA SOBRE SATISFACCIÓN A USUARIOS MEDIANTE LA TÉCNICA DE ENTREVISTAS DE PROFUNDIDAD	11
[B2] REALIZACIÓN DE ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVES DE GRUPOS DE REFERENCIA SOBRE CALIDAD DE SERVICIO	14
[B3] INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA DE SATISFACCIÓN DE LOS USUARIOS BASADA EN ENCUESTA MARCO REPRESENTATIVA	16
<u>[C] DISEÑO ANALÍTICO Y CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES</u>	20
<u>[D] DESARROLLOS METODOLÓGICOS</u>	25
<u>TAREA [E] – TAREA [F]: RESUMEN GENERAL</u>	36
<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	38
<u>ANEXO: FÓRMULAS Y VARIABLES DE LOS INDICADORES</u>	40

INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Ejecutivo del estudio “**Análisis y Diseño de Metodología de Evaluación de Calidad de Servicios de Transportes en Ciudades de Tamaño Medio, La Serena – Coquimbo y Temuco**”, Código BIP 300 66379 - 0, que desarrolló la Universidad de Chile, representada por las Facultades de Economía y Negocios (FEN) y de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM), para el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile.

Este Estudio se realizó en el marco de un contrato suscrito, con fecha 5 de noviembre de 2008, entre la Subsecretaría de Transportes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile, en su condición de *Mandante*, y la Universidad de Chile, en su condición de *Ejecutante* (en adelante *Consultor*). Forman parte de este contrato las bases de licitación del Estudio, la propuesta técnica y oferta financiera, presentadas por el consultor el día 22 de septiembre de 2008, además del Acta de Acuerdo de fecha 30 de septiembre de 2008.

Contexto general del Estudio

Como sabemos, la Licitación del Uso de Vías realizada en la Región Metropolitana, Transantiago, representó un nuevo plan de modernización del transporte público en la ciudad de Santiago, que modifica estructuralmente el sistema de transporte utilizado por los usuarios. En particular, en los contratos originales de concesión de Transantiago se establecen incentivos económicos a los operadores para la prestación de un servicio óptimo, los cuales son determinados anualmente en función de los valores que alcanzan los siguientes cuatro índices del servicio recibido por los usuarios:

- Índice de calidad de servicio (ICS)
- Índice de regularidad del servicio en la salida (IRSS)
- Índice de evasión (IES)
- Índice de grado de satisfacción de los usuarios (IGS)

Los primeros tres indicadores representan una *medición objetiva* del cumplimiento del nivel preestablecido por la autoridad y los operadores, de un conjunto características técnicas de los servicios de transporte público. El índice de calidad de servicio (ICS) evalúa aspectos tales como la señalética de los servicios y la condición básica de operación de los buses, entre otros. El índice de regularidad del servicio en la salida (IRSS) mide el cumplimiento de los itinerarios programados de salida, en tanto, el índice de evasión (IES) se orienta a medir el grado de evasión de los usuarios en el pago de la tarifa. Por otra parte, el índice de grado de satisfacción de los usuarios (IGS) corresponde a una medida subjetiva del cumplimiento de expectativas de los usuarios del sistema de transporte público en relación con los servicios ofrecidos. Esta valoración que permitirá identificar la importancia relativa para los usuarios de los distintos atributos que permiten describir el servicio ofrecido.

Dado que varias ciudades del país se encuentran con sus servicios de buses concesionados o en etapa de estudio para licitar, aunque a una escala inferior a Transantiago, y para evitar o reducir una posible insatisfacción de los usuarios, similar a la que ha ocurrido en la etapa de Régimen de Transantiago, resulta de interés conocer, desde la perspectiva de los propios usuarios del sistema de transporte público de las ciudades de La Serena- Coquimbo y de Temuco, cuál es la percepción respecto de aquellos atributos que definen la calidad de estos servicios. El objetivo es entonces determinar un *Índice de la Calidad de los Servicios* de estas

ciudades de manera de tal de estudiar eventuales modificaciones a la operación de los servicios y, de esta forma, satisfacer las expectativas de los usuarios.

Objetivos del Estudio

De lo anterior, y sobre la base de los términos de referencia del estudio, los objetivos general y específico de este estudio son

Objetivo general del Estudio

El objetivo general del presente estudio es determinar un Índice de Calidad de los Servicios para las ciudades de La Serena-Coquimbo y de Temuco, que servirá para incorporar mejoras en la operación de los servicios y de esa forma satisfacer las expectativas de los usuarios.

Objetivos específicos del Estudio

Los objetivos específicos de este estudio son los siguientes:

OE1: Identificación, caracterización y análisis del servicio de transporte público en buses y de las instancias relevantes de interacción entre el usuario y el servicio.

OE2: Identificación y análisis de los tipos distintivos de usuarios del servicio y de los factores relevantes considerados por la autoridad y los operadores para el aseguramiento y mejoramiento de la Calidad del Servicio y del Grado de Satisfacción de los usuarios.

OE3: Identificación y análisis de los tipos distintivos de usuarios del servicio y de los factores relevantes para estos usuarios en la percepción y evaluación de la Calidad del Servicio y del Grado de Satisfacción de los usuarios

OE4: Definición del Índice de Calidad de los Servicios del transporte público de buses y de los índices que lo componen referidos a la calidad del servicio y el grado de satisfacción de los usuarios

OE5: Identificación y validación de las mediciones y encuestas necesarias para calcular o estimar los atributos y parámetros que definen el Índice de Calidad de los Servicios del transporte público de buses.

OE6: Diseño del procedimiento de muestreo de las unidades de medición y encuesta antes referidas

OE7: Dimensionamiento de los recursos a utilizar en la aplicación de las metodologías propuestas.

OE8: Elaboración de una aplicación computacional sencilla que permita calcular el Índice de Calidad de los Servicios del transporte público de buses y estadísticas y gráficos de interés a partir de la información obtenida de las encuestas consideradas en el estudio.

Contenidos del Estudio

El desarrollo del estudio contempló la ejecución de las siguientes *macro-tareas*:

- **Tarea [A]: Revisión de Antecedentes**

Consiste en la recopilación y análisis de antecedentes útiles para el desarrollo del estudio. Se incluye la información de las características socio – económicas de las ciudades bajo estudio que pudiesen incidir en la demanda por servicios, la revisión de

conceptos claves del estudio, como es el ciclo de Calidad de Servicio y antecedentes sobre experiencias nacionales e internacionales en las materias objeto de este estudio.

- **Tarea [B]: Investigación Exploratoria y Confirmatoria**

Esta tarea tiene como objetivo fundamental identificar y analizar los factores que inciden sobre la determinación de la calidad de servicio, desde la visión del proveedor (brecha entre la calidad de servicio producida y objetivo) como también desde la visión del cliente (brecha entre la calidad del servicio percibida y esperada) y los diferentes tipos de usuarios que es preciso diferenciar en estas dos visiones. Esta investigación se realizó en etapas progresivas con distintas metodologías de carácter cualitativo y cuantitativo que parten explorando los fenómenos antes indicados y terminan confirmándolos.

Tarea [C]: Diseño analítico y construcción de indicadores

Esta es una tarea que considera una combinación de aspectos teóricos y prácticos para la definición y precisión de los indicadores que vamos a utilizar. El enfoque básico se basa en el concepto de *Ciclo de Calidad de Servicio*, el cual se utilizó para definir los indicadores centrales a utilizar en la evaluación de calidad, considerando una serie de labores que permiten precisar estos indicadores y adecuarlos a la realidad de las ciudades bajo análisis, representando las valoraciones de los usuarios y el punto de vista de las autoridades y operadores. En esta tarea se aplicaron encuestas especializadas para calibrar los indicadores y analizar eventuales efectos que los atributos de los usuarios pudiesen tener sobre la valoración de los diversos ítems de infraestructura que se valoran.

Tarea [D]: Desarrollos metodológicos

Esta tarea tuvo por propósito determinar la población objetivo de cada atributo considerado en la definición del ICSP y de cada atributo considerado en la definición del ICSU. Además, se contempló definir el método de muestreo, tamaño muestral y periodo de toma de datos más apropiados para estimar los atributos antes indicados. También se incluye determinar el procedimiento e instrumentos de medición y de encuesta para estimar los atributos y la forma correcta de aplicar estos instrumentos, considerando validación, corrección y/o imputación de la información obtenida de los atributos previos.

Tarea [E]: Desarrollo de Mediciones y Encuestas Piloto

Esta tarea tuvo por objetivo realizar una aplicación de pequeña escala del proceso de toma de datos que se aplicaría en régimen para computar el Índice de Calidad de Servicios y los subíndices que lo componen. El Consultor usa esta instancia para determinar el valor de las variables y atributos presentes en los indicadores, cuestión que se desarrolló con los datos recogidos en la encuesta mencionada en el párrafo anterior.

Tarea [F]: Dimensionamiento y planificación del trabajo de campo

De acuerdo a los requerimientos planteados en las Bases de Licitación de este estudio, no sólo se compromete el diseño de una metodología de evaluación de la calidad de servicio de buses sino que además metodologías para generar las mediciones y encuestas necesarias para realizar esta evaluación por cualquier consultor especializado en recolección de datos. En este sentido, además de entregar las especificaciones de cada proceso de recolección y validación de datos, construcción de indicadores y cálculo del Índice de Calidad de Servicio se deberá dimensionar los recursos asociados al trabajo de campo de cada medición, en términos de requerimientos físicos, humanos y tecnológicos.

[A] REVISIÓN DE ANTECEDENTES

[A1] Ciclo de Calidad de Servicio

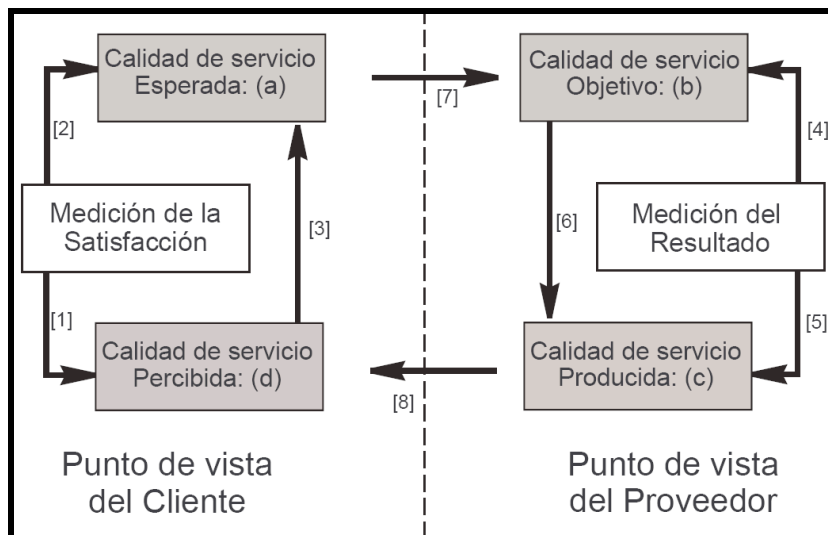
Bajo el concepto de **ciclo de la calidad de servicio**, se define la relación entre los cuatro puntos de vista habitualmente usados para abordar la calidad de un servicio, en este caso de transporte público de pasajeros, a saber:

- a. Calidad de servicio esperada,
- b. Calidad de servicio objetivo,
- c. Calidad de servicio producida, y
- d. Calidad de servicio percibida.

Los vínculos y diferencias entre estos cuatro elementos constituyen herramientas de medidas para algunos indicadores. Por ejemplo, la desviación entre la “calidad esperada” y la “calidad percibida” puede ser tomada como el grado de satisfacción del usuario del transporte público.

La aplicación de los principios del ciclo de la calidad en el sistema de transporte, la definición de los criterios de calidad, la gestión de la calidad y las mediciones asociadas a la calidad de servicios son aspectos que se deben desarrollar dentro de este estudio para alcanzar los objetivos planteados.

FIGURA A1.1. Ciclo de Calidad de Servicio



[A2] Breve análisis de la Norma Europea UNE-EN 13816 sobre calidad del servicio de transporte público

Un primer enfoque unificado para analizar la calidad de servicio en transporte público viene de la Norma Europea UNE-EN-13816. El análisis de esta norma se presenta poniendo en primer lugar los aspectos relevantes de su texto y, en segundo lugar, algunos comentarios sobre lo mismo.

Esta norma define en forma exhaustiva diversos ítems de infraestructura a evaluar y entrega criterios generales para lo mismo. Se entiende entonces que cualquiera que haya sido la experiencia concreta, y resultados de su aplicación para evaluar el servicio de transporte en otros países, no necesariamente garantiza que tales o cuales ítems, o ponderadores que se haya obtenido, deban ser aplicables a nuestra realidad. Esta norma es útil ya que acota las posibilidades de elección y define un marco general aceptado para este tipo de análisis.

El texto de la norma UNE-EN 13816 llama la atención de las partes, sobre los aspectos a tener en cuenta para efectos de evaluar la calidad de un sistema de transporte público. Para esto insiste en alcanzar decisiones relevantes bien fundadas, especialmente respecto de la asignación de responsabilidades y además, sobre permitir a los clientes y otras entidades, comparar de manera fiable la calidad del servicio de diferentes prestadores. Finalmente propende a contribuir a la puesta en marcha de un proceso de mejora continua de calidad, de modo que el proceso en sí sea de carácter dinámico sin quedarse en apreciaciones estáticas sobre lo que se entiende por calidad y sobre cómo se evalúa.

Para sus efectos, la norma europea ya citada considera que la evaluación del servicio se hace por medio del Ciclo de la Calidad del Servicio (CCS), donde considera criterios de calidad objetivos respecto del servicio ofertado (recorrido, horario y frecuencia), accesibilidad, información, tiempo, atención al cliente, confort, seguridad, impacto ambiental.

Como condición necesaria para considerar calidad en la provisión del servicio, el proveedor debe asegurar que se cumpla con una adecuada gestión de la calidad a partir del hecho que la autoridad y el proveedor son responsables de las expectativas de los clientes. Para esto se deben identificar estándares y mejoras posibles de modo que se defina un *benchmark* adecuado para precisar líneas de acción conducentes a mejorar los servicios provistos a partir de una evaluación inicial, lo que se traduce en la necesidad de definir a priori, objetivos de calidad a alcanzar. La calidad antes definida debe ser obviamente medible y deben ser consideradas medidas correctivas ante la eventual necesidad de mejorar ciertos estándares. Para lo anterior, se deben evaluar las percepciones de los usuarios, buscando reducir las desviaciones entre la calidad producida y percibida, y entre la calidad esperada y la calidad percibida.

Para cumplir con lo anterior, la norma europea recomienda:

- Desarrollo de compromisos entre las partes (empresas y Estado),
- Asignación de responsabilidades entre las partes (donde las Bases de Licitación de Servicios las definen)
- Autoevaluación, programas de mejora continua, benchmarking (comparación de procedimientos y resultados), normalización o certificación, asociaciones de calidad, compromisos de servicio hacia los clientes.

Según la Norma EN 13816, existen 104 atributos de calidad de servicio a considerar (Nivel 3), los que a su vez se agregan en ocho niveles (Nivel 1) según la siguiente tabla:

Tabla A2.1. Ítems de infraestructura en UNE-EN 13186

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
1.- Servicio Ofertado	1.1. Modos de transporte	
	1.2. Red	Distancia punto de partida y llegada
		Necesidad de correspondencias
	1.3. Explotación	Cobertura
		Horario
		Frecuencia

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
		Grado de ocupación
	1.4. Adecuación a necesidades	
	1.5. Fiabilidad del servicio	
2.- Accesibilidad	2.1. Accesibilidad externa	Para peatones
		Para ciclistas
		Para usuarios de taxi
		Para automovilistas
	2.2. Accesibilidad interna	Entradas/salidas
		Desplazamientos internos
		Correspondencia con otros TPP
	2.3. Compra/venta de boletos	Dentro de la red
		Fuera de la red
Validación		
3.- Información	3.1. Información general	Sobre el servicio ofertado
		La accesibilidad
		Las fuentes de información
		La duración del viaje
		La atención al cliente
		El confort
		La seguridad
		El impacto ambiental
	3.2. relativa al viaje normal	Señalización exterior
		Identificación de paradas
		Señalización de destinos
		Sobre las rutas
		Sobre la duración del viaje
		Sobre las tarifas de los boletos
	3.2. relativas al viaje anormal	Sobre los tipos de boletos
		Sobre el estado actual/previsto de la red
		Alternativas disponibles
		El reembolso/compensación
4.- Duración	4.1. Duración del viaje	Gestión de sugerencias y reclamos
		Objetos perdidos
		Planificación del viaje
		Subidas/bajadas
	4.2. Cumplimiento de horarios/frecuencias	En paradas y puntos de correspondencia
		En el vehículo
		Puntualidad
		Regularidad
5.- Atención al cliente	5.1. Compromiso	Orientación al cliente
		Iniciativas
		Consultas
	5.2. Relación con los clientes	Reclamaciones
		Indemnizaciones
		Disponibilidad
	5.3. Personal	Actitud comercial
		Competencias
		Apariencia
	5.4. Asistencia	En la interrupción del servicio
		Cuando el cliente necesita ayuda
	5.5. Adquisición de boletos	Flexibilidad
		Tarifas especiales
		Tarifas multimodales
		Medios de pago
6.- Confort	6.1. Funcionamiento del equipamiento de los pasajeros	Consejos sobre el precio de viaje
		En las paradas
		En los vehículos

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	
	6.2. Asientos y espacio para los pasajeros	En los vehículos	
		En las paradas	
	6.3. Confort del viaje	Conducción	
		Arranque/parada	
		Factores externos	
	6.4. Condiciones ambientales	Calidad del aire	
		Protección contra la intemperie	
		Limpieza	
		Luminosidad	
		Congestión	
		Ruido	
	6.5. Instalaciones complementarias	Otras actividades molestas	
		Lavabos	
		Consignas de maletas y objetos	
		Servicio de telecomunicaciones	
		Servicio de restauración	
		Comercios	
	6.6. Ergonomía	Entretencimientos	
Facilidad de movimiento			
7.- Seguridad	7.1. Protección contra agresiones	Diseño del equipamiento	
		Prevención	
		Iluminación	
		Cámaras de seguridad	
		Personal de seguridad	
	7.2. Prevención de accidentes	Puntos de asistencia identificados	
		Presencia/visibilidad de dispositivos de	
		Prevención/aviso del peligro	
	7.3. Gestión de emergencias	Protección activa de las personas	
		Dispositivos y señalización	
	8.- Impacto ambiental	8.1. Contaminación	Información a los pasajeros
			Gases
Ruido			
Contaminación visual			
Vibración			
Polvo y suciedad			
Olores			
Residuos			
8.2. Recursos naturales		Interferencias electromagnéticas	
		Consumo de energía	
8.3. Infraestructura		Consumo de espacio	
		Efecto de las vibraciones	
		Desgaste de carreteras	
		Utilización mínima de recursos	
		Trastorno de otras actividades	

Respecto de la medición de las prestaciones asociadas a los atributos anteriores, la norma define:

- Criterios para las mediciones de satisfacción a través de encuestas de satisfacción a clientes,
- Criterios de mediciones de la prestación de servicios a través de control de clientes y medidas directas de la prestación en tiempo real.

Aspectos clave de la misma: orientar las mediciones preferentemente a los usuarios, conviene que las mediciones sean consensuadas entre los operadores y la autoridad, considerar también

a los clientes potenciales, realizar definiciones precisas de las mediciones, determinar el lugar y período adecuado para realizar encuestas.

Encuestas de satisfacción: pertenecen al lado izquierdo del esquema del ciclo de la calidad, en primer lugar hay que identificar los criterios relevantes, evaluarlos y priorizarlos, realizar muestreo representativo, conviene entrevistar a los clientes individualmente, en el lugar adecuado (ya sea durante o después del servicio) y con tiempo suficiente para evitar distorsiones. Hay que realizar encuestas en forma regular y periódica y evaluar la encuesta. Las actitudes de los clientes al medir la satisfacción (IGS) pueden tener sesgos debido a factores externos como otros actores, etc., por lo que para medir objetivos no sirven y se deben realizar las mediciones (ICS).

Sobre el control de clientes: considera variables que miden calidad de servicio pero que se basan en observaciones objetivas realizadas por observadores independientes, los cuales se comportan como verdaderos clientes en la red. Indica además sobre medidas directas de la prestación en tiempo real permiten el seguimiento y la apreciación de resultados según las escalas definidas. Para ello sirve una buena aproximación por muestreo. Estas mediciones deberían reflejar los objetivos de la Organización en todos los niveles.

[A3] Recolección y análisis de antecedentes sobre experiencias nacionales relevantes: Transantiago

El análisis de la experiencia Transantiago es un punto de partida relevante para los objetivos de este estudio, ya que resume una experiencia nacional importante de cómo se procedió para efectos de responder a una pregunta similar para las regiones en comento; por esta razón, amén de otros análisis de experiencias internacionales que se revisaron, en esta sección se reporta un breve resumen de la experiencia Transantiago, que servirá de guía para lo que sigue.

En el marco del proceso de modernización de la oferta de transporte público antes indicada, el 28 de enero de 2005, se firmaron los contratos de concesión para la prestación de los servicios de transporte público, entre el Ministerio y las distintas empresas adjudicatarias de la *Licitación Pública de Uso de Vías de la Ciudad de Santiago para la Prestación de Servicios Urbanos de Transporte Público de Pasajeros Mediante Buses*, en adelante la “Licitación Transantiago 2003”, cuyas Bases de Licitación fueron aprobadas por Resolución N° 117, de 2003, del Ministerio. Los contratos plantean un mejoramiento significativo de la calidad del servicio ofrecido a los usuarios del transporte público con respecto al sistema anteriormente existente. Este mejoramiento proviene del reemplazo del parque automotor por uno moderno y de mayor estándar, la introducción de mejoras en las condiciones de circulación de los vehículos, la provisión de información a los usuarios, la regularización de la frecuencia de los servicios y tiempos de viajes y la mejoría en el trato a los usuarios, entre otras medidas.

En los contratos de concesión de Transantiago se establecen incentivos económicos a los operadores para la prestación de un servicio óptimo, los cuales son determinados anualmente en función de los valores que alcanzan los siguientes cuatro índices del servicio recibido por los usuarios:

- Índice de calidad de servicio (ICS)
- Índice de regularidad del servicio (IRS)
- Índice de evasión (IES)
- Índice de grado de satisfacción de los usuarios (IGS)

Los primeros tres indicadores representan una medición objetiva del cumplimiento del nivel preestablecido por la autoridad y los operadores, de un conjunto características técnicas de los servicios de transporte público. El índice de calidad de servicio (ICS) evalúa aspectos tales

como la señalética de los servicios, la limpieza de las máquinas y la presentación de los conductores, entre otros. El índice de regularidad de servicios (IRS) mide el cumplimiento de los itinerarios programados, en tanto el índice de evasión (IES) se orienta a medir el grado de evasión de los usuarios en el pago de la tarifa.

Por otra parte, el índice de grado de satisfacción de los usuarios (IGS) corresponde a una medida subjetiva del cumplimiento de expectativas de los usuarios del sistema de transporte público en relación con los servicios ofrecidos. Esta valoración que permite identificar la importancia relativa para los usuarios de los distintos atributos que permiten describir el servicio ofrecido. El estudio en comento se orientó a la especificación de los cuatro indicadores antes mencionados, y al diseño y prueba de un método operativo para la estimación de ellos.

Parte significativa de los recursos disponibles del estudio correspondiente fueron invertidos en pruebas piloto, *focus group* y encuestas de prueba, con el fin de tener, finalmente, una herramienta satisfactoria. Respecto del IGS (que es el índice de mayor atingencia a este estudio), los atributos finalmente considerados para Transantiago se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla A3.1. Atributos para determinar el IGS

Aspectos	Subgrupos de aspectos	Atributos del Grado de Satisfacción	Niveles o valores del atributo de satisfacción	
Seguridad	Prevención de accid. por diseño del bus	PAS: Pasamanos y pilares del bus suficientes y adecuados para sujetarse	Suficientes y adecuados para sujetarse Insuficientes o mal diseñados	
	Prevención de accid. por operación del bus	VEL: Velocidad de circulación y cierre de puertas del bus	Velocidad dentro de lo permitido y con las puertas cerradas Exceso de velocidad y/o con las puertas abiertas	
	Acción del conductor ante delito cometido	AVI: Conductor avisa a Carabineros si observa (o le avisan de) un delito	El conductor si avisa a Carabineros El conductor no avisa a Carabineros	
	Prevención de delincuencia	VIS: Visibilidad interior del bus para el conductor	Buena, tanto de día como de noche Hay sectores interiores del bus no visibles por el conductor	
	Tiempo	Tiempo de espera	T_E: Tiempo de espera en el paradero	La mitad del actual Actual
		Tiempo de viaje	T_V: Tiempo de viaje en el bus	20% menor que el actual Actual
Costo del viaje		TAR: Valor del pasaje	\$ 380 \$ 450	
Comodidad	Estado de mantención del bus	ACC: Estado de asientos, timbre, luces interiores y amortig del bus	En buen estado En mal estado o con deficiencias	
Trato del conductor a usuarios		AMA: Amabilidad del conductor con los usuarios	Amable Poco o no amable	
Comodidad	Ocupación del bus	COM: Disponibilidad de asiento y espacio dentro del bus	Viaja sentado Viaja de pie y con espacio para moverse dentro del bus Viaja de pie y con el bus repleto de usuarios	

[B] INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y CONFIRMATORIA

Con el fin de entrar en detalles sobre las percepciones individuales en cada región en comento, se procedió a recabar información destinada a disponer de una primera aproximación sobre qué variables del servicio podían definir la calidad. De esta manera, en esta sección se describe y analiza una investigación aplicada que se realizó en las ciudades de Coquimbo - La Serena y Temuco sobre la calidad del servicio de sus sistemas de transporte público en buses. En esta investigación se caracteriza la visión de la autoridad planificadora y reguladora de estos sistemas, de las empresas o unidades proveedoras de estos servicios y de sus usuarios en general. Así, el objetivo central de esta parte del trabajo consistió en identificar, y analizar, los factores que inciden sobre la determinación de la calidad de servicio, desde la visión del proveedor (brecha entre la calidad de servicio producida y objetivo) como también desde la visión del cliente (brecha entre la calidad del servicio percibida y esperada) y diferentes consideraciones y elementos que permiten caracterizar ambas dos visiones. En lo que sigue se entrega un breve resumen de las experiencias recogidas: entrevistas, encuestas.

[B1] Investigación cualitativa sobre satisfacción a usuarios mediante la técnica de entrevistas de profundidad

El objetivo general de esta tarea consistió en identificar los aspectos y atributos más importantes que determinan el nivel de calidad percibido y esperado por los usuarios de los servicios de transporte público en buses de las ciudades de Coquimbo-La Serena y Temuco. Estos aspectos y atributos se identifican a través de la realización de entrevistas de profundidad a una muestra de usuarios de estos servicios. Para el efecto, se realizaron 60 entrevistas, 30 de las cuales con usuarios de los servicios de buses de La Serena – Coquimbo y las otras 30 con usuarios de buses de Temuco. Las entrevistas fueron realizadas a personas con perfiles diferenciados de manera de cubrir un espectro amplio de sujetos pertenecientes a la población objetivo, combinando las dimensiones de género, edad, nivel socioeconómico y actividad principal.

Como resultado de este análisis, se concluye que:

1. Se aprecian bastantes aspectos similares entre los entrevistados de La Serena/ Coquimbo y Temuco, en cuanto al uso de transporte público:
 - Sobre el 60% de los entrevistados utiliza el sistema de transporte público cinco o más días a la semana; un 50% en horas peak.
 - Sobre el 60% de los entrevistados dedica en promedio tres o menos horas semanales para desplazarse en transporte público.
 - El uso o tenencia de automóvil es relativamente bajo entre los entrevistados, no superando el 35% en ninguna de las ciudades de estudio.
 - El uso regular de colectivo supera el 50% de los entrevistados, siendo un medio de transporte accesible y bien evaluado. Al respecto, se plantea que los colectivos cubren bastantes sectores de la ciudad, lo que permite un desplazamiento a parte importante de ésta. Asimismo, este medio de transporte implica mayor comodidad para los usuarios debido a la posibilidad de ir sentados.

2. Respecto del uso del bus según características personales, se observan las siguientes situaciones que están presentes en la muestra, pero que no necesariamente se generalizan a la población:
 - El nivel socioeconómico incide en la tenencia de automóvil (siendo mayor en el nivel socioeconómico medio alto). Además, un porcentaje mayor de entrevistados de nivel socioeconómico bajo señala utilizar bus en horarios peak.
 - En relación al género, una mayor cantidad de hombres utiliza bus cinco o más días a la semana, y en las horas peak. Asimismo, el porcentaje de hombres que tiene automóvil supera en más del 20% al número de mujeres con tenencia de vehículo.
 - El rango de edad entre 26 y 45 años es el que agrupa más personas que hacen uso del bus cinco o más días a la semana, y preferentemente en horas peak.
 - Comparando por situación ocupacional, los entrevistados que trabajan o estudian son quienes más utilizan el bus, cinco o más días por semana, y en horas peak. Las dueñas de casa usan el bus entre 3 a 5 días por semana, en horas distintas al peak o de forma relativa dependiendo del día.
 - El uso de colectivo se da en un porcentaje mayor en el nivel socioeconómico medio, y entre dueñas de casa y personas jubiladas.
3. A partir de los resultados obtenidos, se desprenden las siguientes conclusiones; parte importante de estas presenta similitudes en las ciudades de estudio, identificando cuando corresponde las diferencias en las opiniones emitidas por los entrevistados de Coquimbo/ La Serena y de Temuco:
 - La **condición técnica** de los buses surge como un atributo fundamental para el buen funcionamiento del sistema. Existe una percepción generalizada frente a la antigüedad y falta de renovación de los buses en las ciudades, considerando que los operadores utilizan máquinas dadas de baja de Santiago, en mal estado, altamente contaminantes, y menos seguras y cómodas de lo esperable.
 - Por tanto, este es un atributo que incide directamente en la calidad del servicio, considerándose prioritario mantener buses de mejor calidad, para un mejoramiento del sistema. Esto se asocia tanto a los operadores –indicando que algunas líneas y recorridos de Temuco han invertido en la renovación de buses-, como de las autoridades, a través de normas y fiscalización de la mantención técnica de los buses.
 - La condición técnica de los buses, orientado a la antigüedad/ modernidad de los mismos, es quizás el atributo que presenta mayores diferencias con los resultados obtenidos en la evaluación realizada en la Región Metropolitana. Este factor no surge con la misma recurrencia en la R.M., siendo prioritario en las ciudades del presente estudio. Lo anterior se debe, principalmente, a que en regiones se percibe una falta importante de renovación de los buses, mientras que en Santiago, se han ido modernizando los buses de forma más regular.
 - El **valor del pasaje** surge como un atributo relevante en el nivel de satisfacción usuaria, considerando que éste es adecuado o alto, para la calidad del servicio ofrecido. Especialmente para el trayecto Coquimbo- La Serena, en que llega a \$500 el pasaje, y para estudiantes (\$170), se percibe como alto. Existe una reticencia generalizada frente a posibles alzas de pasaje, indicándose la pertinencia de segmentar el costo, con pasajes de valor diferenciado de acuerdo a la distancia recorrida.

- La **modalidad de pago** no se percibe como un atributo relevante, y se manifiesta bastante conformidad con el sistema actual. Principalmente, debido a la complejidad que presenta el pago con tarjeta para los entrevistados, se opta por el pago con monedas, aún cuando se reconoce que esto puede afectar la atención del conductor en el manejo.
- La regularidad en la pasada del bus y un **tiempo de espera** corto son factores relevantes en la valoración de calidad del servicio. Se plantea que, en horarios peak y mayormente en las ciudades de La Serena y Temuco, la alta demanda de usuarios puede afectar el tiempo de espera.
- La implementación de **paraderos** adecuados se considera insuficiente en las ciudades de estudio; este aspecto cobra mayor relevancia en Temuco debido a las condiciones climáticas.
- La **duración del trayecto** incide directamente en la valoración de la calidad de servicio, encontrándose bastante conformidad con los tiempos actuales en la mayoría de los casos. En general, se considera adecuado, ya que un menor tiempo o aumento de la velocidad del bus, implicaría menores niveles de seguridad. Asimismo, se plantea que los trayectos recorridos son relativamente cortos, por tanto, el tiempo destinado a traslado no incomoda mayormente a los usuarios.
- La **cobertura territorial** de los recorridos surge como un atributo relevante para el buen funcionamiento del sistema, en cuanto existirían sectores no cubiertos actualmente por el transporte público. Además, se plantea la pertinencia de ampliar los recorridos existentes para evitar la necesidad de trasbordo, ya que para los entrevistados, debiera ser posible abarcar el trayecto requerido tomando sólo un bus.
- La infraestructura de los buses incide en una falta de **comodidad** importante para los usuarios. Se indica por una parte, dificultades en las vías de accesos (altos peldaños), y en el desplazamiento al interior, debido a la estrechez de los buses, especialmente en horas peak. La falta de asientos en buen estado es un factor que si bien se plantea como menos importante, afecta la comodidad de los usuarios.
- Se aprecia que las distancias recorridas por los usuarios, consideradas relativamente cercanas, incide en una menor relevancia de atributos relacionados a la comodidad del bus. No obstante, se señala la necesidad de disponer y mantener en buen estado asientos exclusivos para personas de tercera edad, discapacitados y embarazadas. Además, dada la infraestructura de los buses, se perciben dificultades mayores para el traslado de personas minusválidas.
- Si bien la claridad e información entregada en la **señalización** de los recorridos no surge como un factor indispensable para la satisfacción usuaria, se aprecia la necesidad de mantener indicaciones claras sobre calles y recorridos visibles en los buses.
- El **trato y actitud del chofer** surge como un atributo relevante en las entrevistas. Se percibe un mal trato de parte importante de los conductores de transporte público, pero se advierte que en esto inciden fuertemente los operarios. Se plantea la pertinencia de que a los conductores se les mantenga contrato por salarios fijos y no por pasajero trasladado, ya que esta situación genera un mayor estrés en los conductores, impactando en el trato y también, en la calidad de conducción.
- En tanto, la **seguridad** surge como un atributo fundamental para la calidad del servicio. La calidad de conducción y la mantención de los buses surgen como los principales factores en la prevención de accidentes en la ruta. Asimismo, se percibe que la mantención de

pasamanos en los buses, y un adecuado número de pasajeros, aumentan la sensación de seguridad al interior del bus. No se perciben mayores aprehensiones respecto a posibles robos en el bus, aún cuando se indica que se debe estar atento a posibles situaciones de este tipo.

- La congestión vehicular es el aspecto más problemático dentro del **impacto al medio ambiente** detectado por los entrevistados. No obstante, se asocia esta situación no sólo a los buses, sino también al creciente número de automóviles particulares y colectivos en las ciudades. La contaminación del aire, surge como un atributo más relevante en Temuco debido a los mayores índices de contaminación que presenta esta ciudad.

[B2] Realización de entrevistas a informantes claves de grupos de referencia sobre calidad de servicio

El objetivo general de esta tarea consistió en conocer las diferentes visiones sobre la calidad del servicio de buses, en las ciudades de Coquimbo-La Serena y Temuco de un conjunto de informantes claves, representativos de la autoridad planificadora y reguladora y de las empresas o unidades prestadoras de los servicios.

Para este efecto, el consultor propuso a la Subsecretaría de Transportes un listado preliminar que contenía 20 nombres, repartidos en forma proporcional entre las comunas de Temuco y la conurbación de La Serena y Coquimbo.

Como resultado de este proceso se tiene que la autoridad y los operadores valoran como importantes los atributos de condición física del bus, de evasión en el pago de la tarifa y de la regularidad de los servicios referidos a la salida de terminales y a la pasada por paraderos, el estado de estos cuatro atributos se encuentra en las ciudades estudiadas de la siguiente forma:

La condición física del bus se presenta con una variable que pudiera controlarse de distintas formas, por ejemplo introduciendo una tercera revisión técnica anual dirigida a la mantención del equipo o directamente a la renovación de la flota, es una visión compartida por la autoridad y los operadores.

La renovación de la flota se plantea en Temuco como un tema abordable pero en forma gradual. En Coquimbo y La Serena, parte de la autoridad estima necesario una licitación que regule la renovación de la flota en forma escalonada, que respalde a los operadores con contratos de plazo breve, 5 años de duración. Los operadores principales de Temuco señalan que ante una mejora que implique renovación de flota sea tal que ellos pudieran participar con contratos de entre 12 y 15 años, sintiendo que es la forma como podrían participar.

La autoridad de Coquimbo -La Serena considera que los sistemas de mantención en los terminales/talleres son pequeños y de capacidad limitada, esta situación es distinta en Temuco donde la autoridad considera que los operadores destacados cuentan con adecuados terminales/talleres para afrontar la necesidad actual y también una ampliación del servicio/ si es que se da.

En las tres ciudades los equipos utilizan GPS, asociado a la detección de los vehículos en 2 o 3 puntos de la ruta, informando posición y dirección. Esta información es útil al operador ya que permite regularizar los tiempos de viaje de los buses y su posición, evitando que ellos controlen libremente la velocidad de circulación y ajustando las frecuencias deseadas/exigidas, sin embargo las autoridades de las tres ciudades concuerdan en que la tecnología aplicada puede ser mejor apuntando al control de las frecuencias en tiempos reales e informando a la autoridad, es decir es un elemento mejorable que debiera tratarse en una próxima mejora global/ licitación, pero que ya cuenta con un piso.

Todos los operadores y autoridades concuerdan en que la evasión de la tarifa es un tema letal para el negocio. En Temuco la línea 9 introdujo un sistema de pago electrónico, donde el chofer pulsa un botón y el ticket se independiza del chofer recibiendo el pasajero al entrar. En un año y medio de operación se estimó que la evasión era de un 15%. En Serena y Coquimbo el problema se basa en conocer la recaudación, pero no se aprecia avance real de los operadores en ello, es un mercado muy atomizado.

Respecto a la aplicación de estos atributos y de la importancia que ellos representan comparativamente a Transantiago se puede decir que el único atributo que los operadores y la autoridad valoran en menor grado respecto a Transantiago es la condición física del bus; se habla de renovación gradual del parque y se tiene mucho interés en tener claridad absoluta que cualquier inversión que se haga sea pagable por la comunidad, sin necesidad de subir la tarifa o de que la autoridad deba implementar grandes subsidios.

Los atributos, frecuencia de salida por terminales y pasada por paraderos parcialmente controlados por GPS, se estima pudieran considerarse de una inversión adicional, como la centralización de una oficina de control que alimente en línea a la autoridad y manejada por profesionales. Este es un punto que los operadores consideran conversable y que satisface a la autoridad porque llega al beneficio del usuario.

En Temuco la evasión de la tarifa se ha reducido ya que al menos una de las líneas ha aplicado tecnología y en la Serena Coquimbo debe solucionarse a través de una licitación porque el problema es desconocimiento de la recaudación por parte de los operadores.

En términos comparativos con Transantiago también se estima que el desarrollo de la infraestructura es importante para el mejoramiento de los tiempos de viaje de los usuarios, pero la no aplicación de ella en una etapa inmediata o de mejoramiento/licitación se estima no generará fracaso del proyecto, para ello sí debe considerarse una buena evaluación de todos los elementos importantes, malla, aplicación de recorridos con cobertura global, ampliación en el servicio del horario nocturno, etc.

En un mejoramiento del sistema de transporte de buses, la autoridad plantea que los elementos de corto plazo que deben subsanarse son los relativos a las horas de funcionamiento del servicio, la cobertura especial del servicio, la conducción de conductores, el trato del conductor, la evasión de la tarifa y el equipamiento tecnológico del bus aplicado al control de la tarifa.

Los servicios requieren ampliar el horario nocturno pasado las 22:00 hrs hasta las 24:00 hrs, servir a varias zonas donde actualmente el servicio es pobre/no existe servicio, capacitar a los conductores en el trato al usuario y su propia presencia, e invertir en tecnología para la mejor administración del negocio.

Elementos de mediano plazo que deben perfeccionarse son la frecuencia de salida de terminales y pasada por paraderos, condición física del bus, ocurrencia de accidentes y delitos. La frecuencia de salida y pasada por paraderos se reconoce medianamente fiscalizada/aceptable y la ocurrencia de accidentes y delitos se consideran elementos más complejos para solucionar en el corto plazo. La condición física del bus, dependerá de la licitación que se pueda llevar a cabo pudiendo ser apropiado realizar una renovación de flota en forma escalonada, donde el horizonte del contrato pudiera ser muy importante para que algunos operadores de Temuco pudieran participar.

Para implementar el mejoramiento del transporte de buses en Temuco la autoridad espera que el proceso de trabajo se lleve a cabo primero analizando si un proceso de licitación es el mejor instrumento posible para lograr los beneficios al usuario y en segundo lugar considerando la

realidad y la experiencia de los operadores actuales. El estándar mínimamente aceptable para un mejoramiento significativo debiera considerar los siguientes atributos para la autoridad.

- Extender el tope de horario nocturno hasta las 24:00 hrs.
- Capacitación en el trato al cliente, eliminar el maltrato a los escolares.
- Mejor cobertura a los alrededores, localidades como: Cajón, San Ramón, Fundo del Carmen y otros.
- Cobro electrónico de tarifa.
- Profesionalización del conductor.
- Renovar el parque, de alguna forma.

Para implementar el mejoramiento del transporte de buses en La Serena y Coquimbo la autoridad espera que el proceso de trabajo se lleve a cabo licitando en forma abierta, en general se ve poca posibilidad de que los operadores actuales puedan agruparse o entenderse para participar en una licitación con este requerimiento. De esta manera, el gran tema que preocupa al sistema es la falta de control en la recaudación, que desde el punto de vista del operador/usuario genera incertidumbre respecto a la inversión de los dineros ganados por parte de los operadores que se estiman más o menos del mismo orden de los que ganan los conductores. Esta situación es beneficiosa para los conductores pero perjudicial para el sistema.

A diferencia de Temuco las necesidades de mejoramiento mencionadas apuntan más a la adecuada gestión de la flota y los conductores se mencionan poco. No se perciben problemas de trato al usuario ni a los estudiantes, si se menciona que la tarifa es más alta y que debiera ser proporcional a los kilómetros recorridos.

La autoridad señala que el mejoramiento requerido en el sistema se refiere a problemas de recorrido, de cobertura, de frecuencia, en general de gestión y que debiera realizarse un estudio al respecto. El estándar mínimamente aceptable para un mejoramiento significativo debiera considerar los siguientes ámbitos/atributos.

- Un estudio que optimice la flota, los recorridos y las frecuencias.
- Extender el tope de horario nocturno hasta las 24:00 hrs.
- Aumentar la oferta en el servicio de hora punta.
- Mejorar la frecuencia a los sectores de Tierras Blancas, La Cantera, Tongoy.
- Tarifas proporcionales a los kilómetros recorridos.
- Servicio directo (una movilización) a las zonas de Tierras Blancas, Población San Juan, Sindempar.
- Cobertura a la localidad del Milagro II.
- Tamaño de máquina pensado según distancia a recorrer y demanda.
- Mejorar los terminales
- Cambiar el sistema de cobro de la tarifa, para su mejor control.

[B3] Investigación cuantitativa de satisfacción de los usuarios basada en encuesta marco representativa

El objetivo de esta tarea consistió en desarrollar una Encuesta Marco Representativa de los usuarios de transporte público de las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco, conducente a identificar las variables relevantes que inciden en la percepción de calidad del servicio de transporte público en las comunas de interés. La Encuesta Marco Representativa fue tomada en **Coquimbo – La Serena (CLS)** y **Temuco – Padre Las Casas (TEM)**, en la segunda y cuarta semana de abril de 2009.

En esta encuesta, se pregunta sobre variables socio – económicas de los entrevistados y sobre percepciones del actual sistema de transporte público (buses) en sus respectivas ciudades, además de aquellos ítems que, presentes o no en la actualidad, el entrevistado considera **deben ser relevantes** para calificar positivamente un sistema de transporte público eficiente y de calidad. El objeto de ésta es precisamente validar (o no) los resultados del trabajo inquisitivo de entrevistas desarrolladas en este estudio, con el fin de preparar un segundo instrumento de análisis (*Encuesta de Calibración de Parámetros del ICSU*), sobre la base de las respuestas que se obtengan de este primer análisis.

El universo de esta encuesta corresponde a la población, usuario o no usuario del sistema de transporte público de las ciudades de La Serena, Coquimbo, Temuco y Padre Las Casas. Como el objetivo de esta encuesta es conocer el grado de importancia que le asigna la población a cada atributo relevante al momento de evaluar la calidad de servicio que entrega el sistema, se restringió la consulta a la población de 14 ó más años de edad, que ya tienen una opinión formada al respecto.

Tabla B3.1. Distribución de la Muestra según Comuna

Comuna	Muestra
La Serena – Coquimbo	252
Temuco – Padre Las Casas	271
Total	523

Los entrevistados fueron consultados sobre sus percepciones respecto lo que consideran relevante para efectos de definir un sistema de transporte de calidad. Los ítems globales que fueron considerados corresponden a:

- A. Seguridad en el bus**
- B. Comodidad del bus**
- C. Información al público en el bus**
- D. Tarifa o costo del viaje**
- E. Tiempo de viaje o espera**
- F. Trato del chofer a pasajeros**
- G. Forma de conducción**

Para cada uno de los ítems agregados anteriores, se pidió a los entrevistados que asignaran una *jerarquía global* para, posteriormente, ahondar en las componentes de cada uno de ellos (ver Tabla de más abajo para apreciar sus componentes), tratando de identificar los sub – ítems más relevantes que los definen, asignando nuevamente jerarquías a cada uno de dichos componentes. En todo lo que sigue, con el fin de **calificar** la relevancia de cada ítem, o insumo dentro de cada ítem anterior, se procede a partir del orden de relevancia que los entrevistados asignan a cada uno de ellos. El método es como sigue: *si en determinada instancia hay N elementos a considerar, cada entrevistado define el orden de cada uno de ellos, asignando un valor que va de 1 a N*. Dado esto, se define el orden de relevancia sobre la base de las dos primeras menciones agregadas que se obtienen.

Tabla B3.2. Ítems agregados y sub – ítems evaluados

Ítem	Sub – Ítem	Detalle de Sub – Ítem
[A] Seguridad en el bus	Prevención de Accidentes	Que el bus tenga pilares y pasamanos para sujetarse
		Que se pueda cancelar el pasaje sin riesgo de caerse
		Que el bus no exceda la velocidad máxima permitida
		Que el bus circule con las puertas cerradas
		Que el chofer pueda ver sin dificultad las personas que están bajando
		Que existan veredas, pasamanos y pasos de cebra en el entorno al paradero
	Seguridad ante Delincuencia	Que el chofer pueda ver sin dificultad el interior del bus
		Que no se permita subir a vendedores, artistas y mendigos
		Que el chofer avise a Carabineros cuando observa algún delito
		Que el bus tenga buena iluminación interior para evitar robos o asaltos
[B] Comodidad del bus	Comodidad del Viaje	Equipamiento del bus (es decir, elementos internos del bus como pasamanos, piso, etc.)
		Estado de mantención del bus (se refiere a la calidad del equipamiento)
		Paraderos (acceso y equipamiento)
	Comodidad del Bus	Tenga elementos para mantener temperatura adecuada al interior
		Que disponga de una cantidad adecuada de asientos
		Los asientos sean de fácil acceso para personas que lo necesiten
		Las puertas del bus sean amplias para subir cómodamente
		Pisaderas bajas que niños y ancianos puedan fácilmente subir o bajar
	Estado Mantención del Bus	Que el sistema de amortiguación permita un viaje suave
		Que la carrocería esté en buen estado y permita un viaje silencioso
		Que asientos, timbre y luces interiores estén en buen estado
		Que la pintura y aseo interior del bus sea adecuado
	Acceso y Equipamiento de Paraderos	Que la pintura y aseo exterior del bus sea adecuada
		Que el paradero tenga asientos, techo y piso recubierto
		Que tenga espacio suficiente para albergar a pasajeros bajo techo
	[C] Información al público en el bus	Información Disponible en el Bus
Que el chofer pueda entregar información sobre recorridos y combinación con otras		
Que el bus pueda ser reconocido cuando se acerca al paradero por su colores y N° de		
Que los paraderos tengan información sobre recorridos que se detienen en él		
[D] Tarifa o costo		
[E] Tiempo de viaje o espera	Tiempo de Viaje	Que el paradero esté cerca de su casa
		Que el tiempo de espera en paradero sea breve
		Que el tiempo de viaje sea breve
		Que los buses pasen por el paradero en horario fijo predefinido
		Que los buses pasen por el paradero a intervalos regulares
[F] Trato del chofer a pasajeros	Trato del Chofe	Que el chofer trate en forma amable al pasajero
		Que el chofer oriente al pasajero como continuar el viaje cuando sea requerido
		Que el chofer se identifique con una credencial visible en su uniforme
		Que el chofer se preocupe de la seguridad de sus pasajeros
		Que el chofer use uniforme en buen estado y limpio
[G] Forma de conducción	Estilo de Conducción	Que el bus siempre se detenga en el paradero cuando alguien desee subir o bajar
		Que el bus sólo se detenga en paraderos autorizados
		Que el bus no circule con exceso de pasajeros
		Que el bus se detenga en paraderos sólo el tiempo suficiente para tomar o dejar
		Que el tiempo de detención en paradero sea suficiente para subir o bajar con
		Que el bus circule a una velocidad pareja y sin altibajos
Que el bus no realice partidas o frenadas bruscas		

Como se ha indicado, sobre la base de la **cantidad de menciones** como ítem más relevante, es posible establecer un orden y jerarquía para cada uno de los sub – ítems anteriores, esto para cada ciudad en análisis. El resultado del proceso, validado por la encuesta ya citada, se resume en la siguiente Tabla, donde sólo se han dejado aquellos 10 ítems que la población

respectiva considera los de mayor incidencia para la definición calidad de servicio desde el punto de vista del usuario. Notemos que los atributos considerados varían en cada región.

Tabla B3.3. Resumen de ítems relevantes

#	Temuco	La Serena - Coquimbo
Prevención de Accidentes		
1	Que el chofer pueda ver sin dificultad las personas que están bajando	Que se pueda cancelar el pasaje sin riesgo de caerse
2	Que el bus circule con las puertas cerradas	Que el bus tenga pilares y pasamanos para sujetarse
Seguridad ante Delincuencia		
3	Que el bus tenga buena iluminación interior para evitar robos o asaltos	Que no se permita subir a vendedores, artistas y mendigos
Comodidad del Bus y paraderos		
4	Estado de mantención del bus (se refiere a la calidad del equipamiento)	Equipamiento del bus (es decir, elementos internos del bus como pasamanos, piso, etc.)
5	Que los paraderos tengan espacio suficiente para albergar a pasajeros bajo techo	Que los paraderos tengan espacio suficiente para albergar a pasajeros bajo techo
Información al público en el bus		
6	Que el bus pueda ser reconocido cuando se acerca al paradero por su colores y N° de recorrido en letras grandes	Que el chofer pueda entregar información sobre recorridos y combinación con otras líneas de buses y/o taxi-colectivo
7	Que el chofer pueda entregar información sobre recorridos y combinación con otras líneas de buses y/o taxi-colectivo	Que el bus pueda ser reconocido cuando se acerca al paradero por su colores y N° de recorrido en letras grandes
Tarifa o costo del viaje		
8	Valor del pasaje	Valor del pasaje
Tiempo de viaje o espera		
9	Que el paradero esté cerca de su casa	Que el tiempo de espera en paradero sea breve
Trato del chofer		
10	Que el chofer trate en forma amable al pasajero	Que el chofer trate en forma amable al pasajero

El resultado de todo el proceso anterior es relevante en la medida de que define una cantidad acotada de atributos que, a priori, deberían tener la mayor incidencia en la cuantificación de la calidad del servicio. La cuantificación de la calidad del servicio, traducido en un indicador, es el objeto del procedimiento que se describe en lo que sigue.

[C] DISEÑO ANALÍTICO Y CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES

Uno de los objetivos más importantes de este estudio consiste en la definición de indicadores de calidad de servicio del sistema de transporte público en buses en las ciudades de Coquimbo-La Serena y Temuco. En esta sección se trata esta definición, la cual se fundamenta en la recopilación y revisión de antecedentes de experiencias nacionales e internacionales. Los indicadores definidos en ese estudio son los siguientes (Ver **Anexo** de este documento para detalles sobre las fórmulas y variables consideradas):

- Índice de Regularidad del Servicio en la Salida (IRSS)
- Índice de Evasión en el Pago de la Tarifa del Servicio (IES)
- Índice de Calidad de Servicio (ICS)
- Índice del Grado de Satisfacción de los Usuarios del Servicio (IGS)

En el Índice de Regularidad del Servicio en la Salida (IRSS):

- *Regularidad de la salida de los buses desde terminales:* Corresponde al grado de cumplimiento del tiempo de salida de los buses desde los terminales con respecto al Programa de Operación vigente en el momento de la evaluación.

En el Índice de Evasión en el Pago de la Tarifa del Servicio (IES):

- *Evasión en el Pago de la Tarifa del Servicio:* Corresponde al grado de cumplimiento del pago de la tarifa, medido en función de la diferencia entre las personas que suben a un bus y las personas que suben y pagan (servicio concesionado).

En el Índice de Calidad de Servicio (ICS):

- *Cumplimiento de la condición física básica de los buses en operación:* Corresponde al grado en que los buses operan sin un peligro visible para la circulación o para los pasajeros o con el equipamiento necesario funcionando. La condición física se mide en la ausencia de defectos graves en diferentes atributos del bus, asociados a la carrocería, parachoques, puertas de servicio, ventanas, lentes, espejos, ruedas, timbre, pisaderas, piso, asientos, iluminación y pisaderas
- *Regularidad de la llegada de los buses a paraderos:* Corresponde al grado de invariabilidad promedio del intervalo de tiempo entre dos llegadas consecutivas de buses a los paraderos.

El Índice del Grado de Satisfacción de los Usuarios del Servicio (IGS),

- se enmarcó en la perspectiva del ciclo de calidad de servicio, y midió desde el *punto de vista del cliente, o más propiamente del usuario en el caso de sistemas de transporte público*, el “valor que este usuario percibe de la experiencia de uso del servicio”. Esto plantea una diferencia sustantiva con respecto a los otros tres indicadores.

El indicador más complejo es el IGS. Para determinarlo se realizó una encuesta de preferencias declaradas a hogares de las ciudades de La Serena – Coquimbo y Temuco, y se estimaron modelos de satisfacción con la información de **una segunda encuesta de preferencias declaradas**, que se describe más adelante.

Los resultados obtenidos de la estimación de los modelos de satisfacción permiten determinar los **ponderadores definitivos de los atributos del grado de satisfacción** de usuarios de transporte público en buses de las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco. Para este efecto, sobre la base de los atributos ya mencionados, se desarrolló una nueva encuesta

destinada a cuantificar la importancia relativa de cada uno de ellos en la definición del indicador. Para efectos de la nueva encuesta, el trabajo desarrollado implica la generación de formularios, con figuras y esquemas que representen los escenarios hipotéticos y plausibles a evaluar del servicio de transporte público, los cuales permiten controlar los niveles de algunos atributos en valores más adecuados que los que actualmente existen, aumentar la varianza en las respuestas de los entrevistados y no centrar la investigación de satisfacción exclusivamente en el estado actual de los servicios.

Así, la nueva encuesta consistió en la realización de una entrevista a un individuo en la cual se aplica un formulario previamente diseñado. A los entrevistados se les consulta por:

1. Características personales
2. Evaluación del servicio actual caracterizado por un conjunto predeterminado atributos. Esta información es de "Preferencias reveladas".
3. Evaluación de servicios diferentes del actual, caracterizados por los mismos atributos, pero, en valores o niveles diferentes al actual. Esta información es de "Preferencias declaradas".

La evaluación del servicio en valores o niveles diferentes al servicio actual se obtiene de la realización de 3 experimentos de elección entre alternativas no rotuladas a los cuales son sometidos cada uno de los entrevistados. En cada experimento, se le presentan al individuo dos servicios, definidos por los valores o niveles de los atributos y éste expresa el grado de satisfacción global que estos servicios le deparan de varias formas:

1. Eligiendo el mejor servicio entre los 2 considerados
2. Asignando una nota a cada uno de los 2 servicios en una escala numérica de 1 a 7
3. Asignando un calificativo ordinal global a cada uno de los 2 servicios en la escala semántica antes definida de 5 niveles

Dado esto, se realizó una calibración de 3 modelos de satisfacción (*numérico, ordinal y nominal*) para cada ciudad. En cada modelo, se consideran diferentes especificaciones alternativas, y se obtiene la definitiva atendiendo a la bondad de ajuste del modelo, el signo correcto y significancia de los parámetros, la capacidad del modelo de discriminar diferentes niveles de satisfacción de los usuarios, etc. Finalmente se evalúan los diferentes modelos calibrados alternativos de cada ciudad, concluyendo con los parámetros del subíndice de calidad de servicios desde el punto de vista del usuario.

Como se ha indicado, los atributos a evaluar son los 10 mencionados en la Tabla B3.2. Esta información es importante porque señala los 10 atributos que los usuarios actualmente perciben como los más relevantes (siendo por lo tanto, es un primer resultado importante de este estudio). No obstante, esta selección de atributos no puede considerarse válida en un escenario en el cual el sistema de transporte público sea muy distinto al actual, porque ella está condicionada a la estructura actual de los recorridos y líneas en estas ciudades, a la flota existente hoy y a sus niveles de operación. El consultor estima que el objetivo primario de este estudio es aportar antecedentes para la planificación y diseño de un nuevo sistema de transporte público de buses en estas ciudades que mejore los servicios actualmente existentes, incorporando la apreciación de los usuarios y de esa forma, que satisfaga sus expectativas. Por lo tanto, los atributos que se consideran en la especificación del Índice de **Calidad de Servicio desde el punto de vista del Usuario (ICSU)** deben ayudar a esta tarea de diseño y no a evaluar principalmente el estado del sistema actual. Así, no es posible suponer a priori que los mismos atributos que hoy son relevantes, también lo serán cuando se modifique estructuralmente los sistemas de transporte público en las ciudades bajo análisis.

La encuesta de preferencias declaradas para calibrar nuestro modelo fue hecha en hogares y se aplicó a **601 personas**, desglosadas en 309 personas de Coquimbo- La Serena (148 en Coquimbo y 161 en La Serena) y 292 personas en Temuco, incluyendo Padre Las Casas (257 en Temuco y 35 en Padre Las Casas). Esta muestra de personas genera $3 \times 601 = 1803$ experimentos de elección (927 en Coquimbo- la Serena y 876 en Temuco). Como en cada experimento se evalúan 2 servicios alternativos, el número de observaciones de nota y nivel corresponde al doble del número de observaciones de elecciones. Por lo tanto, se dispone de 1854 observaciones de nota y nivel en Coquimbo-La Serena y 1752 en Temuco. Para efecto de calibrar los modelos alternativos se realizó la siguiente validación y depuración de la base de 1803 experimentos.

En la calibración del modelo nominal se utilizan las observaciones de elecciones reportadas por los entrevistados en los experimentos de preferencias declaradas y los atributos predeterminados que caracterizan los dos servicios alternativos. Por otro lado, en la calibración del modelo numérico y del modelo ordinal se utilizan las notas y niveles respectivamente, y los atributos predeterminados de los servicios del diseño experimental. Se descarta la utilización de información de nota y nivel del servicio actual, para usar así una base común de observaciones en los tres modelos que permita su comparación.

Para la definición de cada modelo de satisfacción se usó inicialmente una especificación que considera todos los atributos, para luego, descartar algunos de estos con bajo nivel de significancia estadística y con signos incoherentes en sus parámetros, siempre y cuando no deteriore significativamente el grado de ajuste del modelo a los datos.

La definición de los atributos considerados en la especificación de los modelos de satisfacción es la siguiente:

Tabla C.1. Definición de los atributos considerados en los modelos de satisfacción

Sigla	Aspecto	Temuco y La Serena - Coquimbo
PAR	Paraderos	1: Paraderos con techo y espacio suficiente para albergar a pasajeros 0: Paraderos sin techo o con espacio bajo techo insuficiente
INF	Información al público	1: Se provee información adecuada sobre recorridos y combinaciones en el paradero y el bus 0: No se provee información adecuada sobre recorridos y combinaciones en el paradero y el bus
EQP	Equipamiento del bus	1: Pasamanos, pilares, piso y ventanas e iluminación interior del bus apropiados, suficientes y en buen estado 0: Pasamanos, pilares, piso y ventanas e iluminación interior del bus inapropiados o insuficientes o en mal estado
PUE	Conducción del chofer	1: El bus circula con las puertas cerradas 0: El bus circula con las puertas abiertas
AMB	Amabilidad del chofer	1: El chofer es amable en el trato al pasajero 0: El chofer no es amable o es poco amable en el trato al pasajero
SEN	Grado de hacinamiento dentro del bus	1: Viaja sentado 0: Si no
PIE	Grado de hacinamiento dentro del bus	1: Viaja de pie con espacio para moverse dentro del bus 0: Si no
TCA	Tiempo de	Tiempo en minutos de una de estas tres posibilidades según la tarjeta:

Sigla	Aspecto	Temuco y La Serena - Coquimbo
	caminata al paradero	1: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo igual al 50% del tiempo actual 2: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo igual al doble del tiempo actual
TES	Tiempo de espera	Tiempo en minutos de una de estas tres posibilidades según la tarjeta: 1: Tiempo de espera [min]: tiempo igual al 50% del tiempo actual 2: Tiempo de espera [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de espera [min]: tiempo igual al doble del tiempo actual
TVI	Tiempo de viaje en el bus	Tiempo en minutos de una de estas tres posibilidades según la tarjeta: 1: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo igual al 80% del tiempo actual 2: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo igual al 120% del tiempo actual
TAR	Valor del pasaje	Valor en pesos de una de estas tres posibilidades según la tarjeta del pasaje [\$]: valor actual declarado por el encuestado 0: Valor del pasaje [\$]: valor igual a un 120% del valor actual

En la tabla siguiente, se presenta la versión preliminar de los tres modelos estimados de Coquimbo-La Serena y Remuco. Se consignan las estimaciones de los parámetros, sus niveles de significancia y estadígrafos de la bondad de ajuste.

Tabla C.2. Modelos estimados de satisfacción de los usuarios de Coquimbo-La Serena: versión definitiva de los modelos

Parámetro	Modelo Numérico de Satisfacción		Modelo Nominal de Satisfacción		Modelo Ordinal de Satisfacción	
	Estimación	Nivel de signif.	Estimación	Nivel de signif.	Estimación	Nivel de signif.
$\tau_{MuyMalo}$	--	--	--	--	-3,6023	100%
τ_{Malo}	--	--	--	--	-0,8057	100%
$\tau_{Regular}$	--	--	--	--	0,9590	100%
τ_{Bueno}	--	--	--	--	3,8141	100%
β_0	4,3740	100%	--	--	--	--
β_{PAR}						
β_{INF}					0,1983	95%
β_{EQP}	0,2734	100%	0,5067	100%	0,4084	100%
β_{PUE}	0,1413	98%			0,3046	100%
β_{AMB}	0,4385	100%			0,5867	100%
β_{TCA}	-0,0119	96%				
β_{TES}						
β_{TVI}	-0,0088	100%	-0,0250	97%	-0,0186	100%
β_{TAR}			-0,0131	100%		
β_{SEN}						
β_{PIE}						

Fuente: Elaboración propia

Tabla C.3. Modelos estimados de satisfacción de los usuarios de Temuco: versión definitiva de los modelos

Parámetro	Modelo Numérico de Satisfacción		Modelo Nominal de Satisfacción		Modelo Ordinal de Satisfacción	
	Estimación	Nivel de signif.	Estimación	Nivel de signif.	Estimación	Nivel de signif.
$\tau_{MuyMalo}$	--	--	--	--	-1,6862	100%
τ_{Malo}	--	--	--	--	0,7553	100%
$\tau_{Regular}$	--	--	--	--	2,8515	100%
τ_{Bueno}	--	--	--	--	5,4530	100%
β_0	3,3162	100%				
β_{PAR}			0,6318	100%		
β_{INF}	0,2564	100%	0,6866	100%	0,4288	100%
β_{EQP}	0,3844	100%	0,5753	100%	0,6653	100%
β_{PUE}	0,5053	100%			0,8689	100%
β_{AMB}	0,8056	100%	0,4866	98%	1,4191	100%
β_{TCA}	-0,0196	100%			-0,0329	100%
β_{TES}					-0,0115	98%
β_{TVI}						
β_{TAR}			-0,0167	100%		
β_{SEN}						
β_{PIE}	0,4053	100%			0,7083	100%

De este modo, y considerando las definiciones del índice ICS y sus subíndices ICSP e ICSU, y conforme a lo indicado en la Oferta Técnica de este estudio, se procede a definir la metodología antes mencionada (sección siguiente). Como consecuencia relevante de todo lo anterior, se debe considerar que las columnas del **Modelo Ordinal de Satisfacción**, para cada región, definen entonces los ponderadores de las variables respectivas, destinadas finalmente a valorar el correspondiente indicador de calidad. Las variables explicativas que se ponderarán con los coeficientes anteriores se recogen de las encuestas periódicas que se deben implementar en cada región.

[D] DESARROLLOS METODOLÓGICOS

Una vez definidos el Índice de Calidad de Servicios y los subíndices que lo componen, los subíndices de calidad de servicios desde el punto de vista del Proveedor (ICSP) y desde el punto de vista del Usuario (ICSU), en esta sección **se presenta una metodología para su aplicación en la evaluación de la calidad de los servicios de transporte público** en buses de las ciudades de La Serena- Coquimbo y Temuco.

El objetivo de la estimación del índice de Calidad de Servicios consiste en evaluar periódicamente a los servicios de transporte público en buses de las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco, es decir, recabar la información correspondiente para utilizar los ponderadores anteriores en el caso del IGS, como así, definir un protocolo objetivo para el cálculo de los otros indicadores de calidad ya mencionados.

Como se ha indicado, el índice de Calidad de Servicios está compuesto por los subíndices ICSP e ICSU y el primero, a su vez, por índices parciales de la “Condición física de los buses”, la “Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales”, la “Evasión en el pago de la tarifa” y la “Regularidad de la llegada de los buses a paraderos”.

Ciertamente, para poder calcular el índice de Calidad de Servicios, y sus desagregaciones es preciso que todos los subíndices correspondan al mismo lapso de tiempo para mantener una coherencia en sus definiciones que consideran agregaciones de éstos y en el análisis de ellos.

Esta evaluación se realiza cada cierto tiempo, denominado **periodicidad del índice**, y en cada instancia de evaluación se define un periodo, denominado **periodo de cobertura del índice**.

En primer lugar, el Consultor recomienda que la periodicidad de esta evaluación sea **anual**, si el presupuesto disponible por la autoridad así lo permite, y que el periodo de cobertura corresponda a **una semana previamente seleccionada del año en cuestión**.

La recomendación anual es para no sobrecargar el presupuesto disponible por la autoridad, debido a que esta evaluación involucra todo el sistema de transporte público de cada ciudad, pero además porque es necesario dar el tiempo adecuado entre una evaluación y la siguiente para que los operadores, y la autoridad implementen, desarrollen mejoras significativas en la operación de los sistemas de transporte de cada ciudad: cambios normativos, contractuales o de la flota y su operación, requieren de un tiempo prudente para su implementación.

Por otra parte, no se plantea una periodicidad mayor de evaluación, por ejemplo cada dos años, porque se estima que es un tiempo excesivo que debilita el seguimiento apropiado del nivel y tendencia de la calidad de servicio, y con ello de la generación de medidas eficaces de la autoridad y de los operadores para la mejora de la calidad de servicios.

Con respecto al periodo de cobertura del índice de Calidad de Servicios se propone que ella corresponda a una semana predeterminada del año en cuestión. En primer lugar, es preciso señalar que sería ideal que el periodo de cobertura correspondiese efectivamente a todas las semanas de cada año, para disponer de una evaluación anual completa de los servicios y no juzgarlos a partir de lo que ocurra en una semana determinada. Sin embargo, para ello se requeriría de un presupuesto cuantioso y de nuevas estructuras administrativas y operativas suficientes para tal desafío.

Por lo anterior, se recomienda que la evaluación se realice en una semana previamente determinada de cada año. Se propone que esta semana sea definida por la autoridad y corresponda a una semana del año de época no estival donde exista una demanda alta estabilizada, y una operación normal de los servicios de transporte. De esta manera, se aborda una instancia que afecta a una gran cantidad de usuarios, reflejando de mejor grado a todos ellos y, por otra parte, precisamente cuando existe una alta demanda es cuando las principales deficiencias de un servicio se pueden evidenciar en forma más patente.

Como se desprende de lo indicado, se propone realizar la evaluación en época normal de trabajo y de estudio en las ciudades bajo análisis, **descartándose la época estival** o de festividades con el objeto de representar la mayor parte de la demanda y de la oferta existente en estas ciudades. No obstante sería ideal que, cuando el presupuesto lo permita, extender la evaluación a otras semanas que representen los efectos estacionales antes indicados, para así disponer de una evaluación más completa de los sistemas de transporte público en estas ciudades.

El presupuesto necesario para realizar esta evaluación de calidad depende del número de Unidades de Oferta existentes y de la precisión deseada en las estimaciones, antecedentes que se tratan más adelante en este documento, pero que deben tenerse en cuenta al momento de evaluar la inclusión de nuevos segmentos temporales de evaluación.

Para efecto de la comparación del índice de Calidad de Servicios entre distintos años, como se ha indicado, es recomendable que siempre fuese la misma semana del año; sin embargo, el Consultor recomienda la definición de un conjunto de semanas características similares y la selección en este conjunto de la semana a evaluar cada año, sin que esta elección sea conocida anticipadamente por los operadores ni por los usuarios. De este modo, existe un factor sorpresa para los operadores y también para los usuarios, que evita la adopción de prácticas de los operadores y comportamientos de los usuarios, puntuales en la semana de evaluación, y no sostenidos en el tiempo, de modo que sesguen la evaluación. Cabe recordar que la evaluación de la calidad de servicios apunta a representar los niveles de servicio y experiencias que existen habitualmente en los sistemas de transporte público de las ciudades bajo análisis.

Como se aprecia, no se propone un periodo de cobertura específico, sino que criterios para su definición, porque en ello están involucrados antecedentes y condiciones que deben ajustarse al momento de evaluación del índice de Calidad de Servicios.

El índice de Calidad de Servicios y los subíndices que lo componen se aplican a cada una de las “**Unidades de Oferta**” que componen los servicios de transporte público en buses de las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco. De este modo, la organización industrial de los operadores que exista al momento de evaluación de la calidad, las responsabilidades contractuales o legales que estos deben asumir, junto a los objetivos de regulación, planificación y gestión que la autoridad establezca, son elementos fundamentales para definir a estas unidades de oferta.

Para las ciudades bajo análisis, se propone que las Unidades de Oferta también correspondan a grupos de líneas de buses, sobre las cuales se pueda establecer responsabilidades sobre el nivel de servicio que proveen, particularmente en el conjunto de deficiencias que componen los subíndices ICSP e ICSU.

Se recomienda que el número de Unidades de Oferta de cada ciudad no sea muy grande, para evitar que las responsabilidades sobre el servicio ofrecido se diluyan, y/o que el efecto que tenga el mejoramiento o empeoramiento de una Unidad de Oferta sea escaso con respecto al sistema completo. Además, se debe tener presente que es necesario definir un tamaño muestral de mediciones y de encuestas que permita una evaluación representativa

estadísticamente de cada una de las Unidades de Oferta, y que los costos y complejidad de este trabajo aumentan conforme aumenta el número de Unidades de Oferta definidas.

En la definición del ICSP se han considerado cuatro aspectos claves para la adecuada operación de los servicios de transporte público en buses de las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco. Estos aspectos corresponden a la “*Condición física de los buses*”, la “*Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales*”, la “*Evasión en el pago de la tarifa*” y la “*Regularidad de la llegada de los buses a paraderos*”. Todos estos atributos permiten la fijación de estándares básicos de calidad de servicio en los sistemas de transporte público de estas ciudades.

Para el cómputo del ICSP es necesario medir las deficiencias reales que se producen en cada Unidad de Oferta considerada, por medidores debidamente entrenados que las observan y evalúan. Es preciso acotar que estas deficiencias no son consultadas a los usuarios directamente, sino que “medidas” lo más objetivamente posible por personas capacitadas para ello. Este enfoque se debe a la naturaleza del ICSP que está orientado a medir la diferencia entre la calidad de servicio producida y la calidad objetivo desde un punto de vista técnico. Corresponde a la evaluación que realiza el Proveedor y la Autoridad del cumplimiento de determinados estándares del servicio que se ofrece de un modo lo más objetivo y real.

Estas características se miden en salidas específicas de buses, como es el caso de la “*Condición física*” de cada bus que entra en operación y la “*Evasión en el pago de la tarifa*” de cada bus que ha realizado su recorrido, o pueden corresponder a características de operación de toda una línea – sentido en el periodo considerado como ocurre con la “*Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales*” y la “*Regularidad de la llegada de los buses a paraderos*”. Una línea corresponde a un servicio de buses de un recorrido específico con dos sentidos posibles: uno de ida y otro de regreso.

Por lo tanto, en el primer caso, la población objetivo corresponde al conjunto de todas las salidas de buses de todas las líneas – sentido de cada uno de las Unidades de Oferta en el periodo de cobertura, y en el segundo caso, al conjunto de todas las líneas – sentido de cada uno de las Unidades de Oferta en el periodo de cobertura.

En este punto se aprecia que las poblaciones objetivo son muy grandes y no es posible medir las deficiencias asociadas a los cuatro aspectos antes mencionados a un nivel censal. Por esta razón, es necesario obtener muestras probabilísticas de salidas de buses y de líneas – sentido y, a partir de ellas, generar estimadores muestrales probabilísticos de estas deficiencias y con ello, también del ICSP. El carácter probabilístico de la muestra antes indicado se refiere al hecho que todas las unidades que componen a la población objetivo tienen una posibilidad o probabilidad de ser elegidas, lo cual evita la presencia de sesgos sistemáticos de omisión de parte relevante de la población y permite el control de la precisión de las estimaciones a partir de la fijación de un tamaño suficiente de la muestra.

Junto con definir la muestra, es preciso definir con detalle los métodos de medición de las deficiencias de los buses y de las líneas-sentido y las personas e instrumentos necesarios para realizar estas mediciones. Especial énfasis debe hacerse en este punto, en la forma correcta de aplicar estos instrumentos.

Una vez recolectada la información, esta se debe procesar adecuadamente, validando y generando los archivos de datos que permiten el cómputo del estimador del ICSP. En este estimador intervienen los denominados “**factores de muestreo**”, es decir, aquellos factores que permiten expandir la información de la muestra a la población objetivo.

De la definición de los estimadores se tiene que la “Condición física de los buses” y la “Evasión en el pago de la tarifa” son dos medidas que se estiman a partir de evaluar estas magnitudes por bus en operación, de modo que **las unidades muestrales corresponde a una salida de un bus de una determinada línea-sentido, de una Unidad de oferta, en el periodo de cobertura**. Por lo tanto, la población objetivo de estas dos medidas corresponde al conjunto formado por todas estas unidades muestrales.

Por otra parte, la “Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales” y la “Regularidad de la llegada de los buses al paradero” son medidas que se estiman a partir de evaluar las horas de salida desde terminales y de llegada al paradero de todos los buses en el periodo de cobertura, de forma tal que, en estos casos, **las unidades muestrales corresponden a una línea-sentido, de una Unidad de oferta, en el periodo de cobertura**. Por lo tanto, la población objetivo de estas dos medidas corresponde al conjunto formado por todas estas unidades muestrales.

El **índice de Calidad de Servicios** y los subíndices **ICSP** e **ICSU** que lo componen, son índices que evalúan a cada una de las Unidades de oferta de los sistemas de transporte público en buses de las ciudades de La Serena- Coquimbo y Temuco. Por lo tanto, es necesario considerar poblaciones objetivo por cada Unidad de oferta, extraer muestras representativas de éstas y generar las estimaciones correspondientes.

Para cada Unidad de oferta, se propone la seleccionar una muestra de salidas de buses y de líneas-sentido de buses en el periodo de cobertura en tres etapas de la siguiente forma:

Primera etapa

En esta etapa se selecciona una muestra aleatoria estratificada de líneas-sentido. Los estratos de líneas-sentido se diferencian por la cantidad de pasajeros que transportan o por la cantidad de buses en operación de las líneas. Por lo tanto, se elige una muestra aleatoria de líneas-sentido dentro de cada uno de los estratos así definidos.

Segunda etapa

En esta etapa se selecciona, para cada línea-sentido elegido en la primera etapa, una muestra aleatoria estratificada de segmentos temporales en que se ha dividido el periodo de cobertura. De este modo, en esta etapa se dispone una muestra de líneas-sentido de cada Unidad de Oferta y, para cada una de estas líneas-sentidos, segmentos temporales donde levantar información de ellas.

A continuación, se explica la definición del segmento temporal. Para ello se propone dividir el periodo de cobertura, que corresponde a una semana predeterminada del año, en 3 tramos de tiempo formado grupos de días: Lunes a Viernes, Sábado y Domingo-festivos. Estos 3 tramos señalan diferentes niveles de actividad laboral y de estudio que se presentan lo largo de una semana. A continuación, se propone dividir estos tramos en lapsos horarios elegidos según las fluctuaciones de demanda existentes, generándose así una partición del periodo de cobertura formada por los llamados “**segmentos temporales**”.

A modo de referencia y ejemplo, en el sistema Transantiago, se considera la siguiente segmentación temporal de la operación de los buses, según tipo de día, periodo diurno y nocturno y periodo horario:

Tabla D.1. Segmentación temporal de la operación de los buses

Tipo de día	Tipo de lapso horario	Hora de inicio	Hora de fin	Horas por periodo
Laboral: lunes a viernes	1.- Transición Nocturno	5:30	6:29	1
	2.- Punta Mañana	6:30	8:29	2
	3.- Transición Punta Mañana	8:30	9:29	1
	4.- Fuera Punta Mañana	9:30	12:29	3
	5.- Punta Mediodía	12:30	13:59	1,5
	6.- Fuera Punta Tarde	14:00	17:29	3,5
	7.- Punta Tarde	17:30	20:29	3
	8.- Transición Punta Tarde	20:30	21:29	1
	9.- Fuera Punta Nocturno	21:30	22:59	1,5
	10.- Pre Nocturno	23:00	0:59	2
	11.-Nocturno	1:00	5:29	4,5
Sábado	12.- Transición Sábado Mañana	5:30	6:29	1
	13.- Punta Mañana Sábado	6:30	10:59	4,5
	14.- Mañana Sábado	11:00	13:29	2,5
	15.- Punta Mediodía Sábado	13:30	17:29	4
	16.- Tarde Sábado	17:30	20:29	3
	17.- Transición Sábado Nocturno	20:30	22:59	2,5
	18- Pre Nocturno Sábado	23:00	23:59	1
	19.- Pre Nocturno Sábado	0:00	0:59	1
	20.- Nocturno Sábado	1:00	5:29	4,5
Domingo y festivo	21.- Transición Domingo Mañana	5:30	9:29	1
	22.- Mañana Domingo	9:30	13:29	4
	23.- Mediodía Domingo	13:30	17:29	4
	24.- Tarde Domingo	17:30	20:59	3,5
	25.- Transición Domingo Nocturno	21:00	22:59	2
	27.- Pre Nocturno Domingo	23:00	23:59	1
	28.- Pre Nocturno Domingo	0:00	0:59	1
	29.- Nocturno Domingo	1:00	5:29	4,5

Fuente: Informe Final del estudio "Diagnóstico y Diseño de Método de Indicadores IGS-ICS (Índice de Grado de Satisfacción a Usuarios e Índice de Calidad del Servicio)"

Dado lo anterior, se propone entonces que la Autoridad genere un cuadro de segmentación temporal como la indicada anteriormente, para cada ciudad bajo análisis. Es importante indicar que la segmentación temporal antes presentada corresponde a la considerada en los Programas de Operación de Transantiago que la autoridad acuerda y ajusta periódicamente con las empresas concesionarias; de este modo, la definición de esta segmentación para las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco depende del grado de participación de los operadores que la Autoridad finalmente permita.

Se propone además que los segmentos temporales se estratifiquen según tipo de día (como los tres indicados en la tabla anterior) y por periodo dentro del día (por ejemplo en periodo Punta Diurno, Fuera de Punta Diurno y Nocturno u otra subdivisión que permita diferenciar mejor los niveles de demanda). Por lo tanto, una vez seleccionada una línea-servicio, en una primera etapa se elige una muestra aleatoria estratificada de segmentos temporales en los cuales se evaluará tal línea-servicio, donde los segmentos se definen según lo indicado.

Tercera etapa

En esta etapa se selecciona una muestra de buses de cada una de las líneas-sentido y segmento temporal. Esta muestra se elige de forma aleatoria y sistemática dentro del segmento temporal. La muestra de líneas-sentido de buses por segmento temporal obtenida de la segunda etapa de selección muestral, conforma la muestra necesaria en la estimación de la “Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales” y la “Regularidad de la llegada de los buses al paradero”. Si en la selección muestral se avanza a la tercera etapa, se obtiene la muestra necesaria en la estimación de la “Condición física de los buses” y la “Evasión en el pago de la tarifa”.

No es posible calcular el tamaño de la muestra porque este número es función directa del número de Unidades de oferta que se consideren en cada una de las ciudades bajo análisis. Además, en esta estimación debe cubicarse los costos asociados al trabajo de campo y de oficina necesarios para realizar y procesar la información, situación que puede variar en el momento en que se realicen las mediciones y las condiciones tecnológicas consideradas. No obstante, este tema se aborda en la Tarea [F] de este estudio.

Para el cálculo del ICF se requiere medir la presencia de defectos graves en los buses que salen de cada línea-sentido y Unidad de oferta en el periodo de cobertura. Para ello, se propone que un medidor entrenado observe y registre la presencia de estas deficiencias en los lugares de inicio de los recorridos, unos minutos antes que el bus inicie su recorrido.

Para realizar esta evaluación se utiliza como instrumento de recolección de datos el Formulario de Inspección del Estado del Bus (que se detalla en el informe final de este trabajo). Esta medición se debe realizar en el terminal de salida o estacionamiento de los buses, varios minutos antes de la salida de cada bus de la muestra, para realizar una inspección ocular exterior del bus, una inspección ocular del interior del bus y un par de pruebas con el bus con los sistemas activos de apertura de puertas y timbre de solicitud de parada.

Para que esta medición sea realizada en forma confiable la autoridad debe gestionar el permiso o acceso a los terminales de salida o depósito de buses. Sólo de esta manera se puede realizar la inspección con la debida anticipación, sin ocasionar retraso en la salida programada del bus.

También se requiere de la participación activa del supervisor de salidas del operador, en lo que se refiere a indicar el orden en que salen los buses del terminal de acuerdo a la programación diaria establecida.

Para el cálculo del IRS es preciso medir las horas reales de salida de los buses correspondientes a cada línea-sentido y Unidad de oferta en el período de cobertura. Para ello es necesario observar y registrar estas cantidades en los lugares de inicio de los recorridos, actividad realizada por medidores entrenados.

El período de cobertura corresponde a un conjunto de períodos horarios y diarios de una semana predeterminada. Se propone que dentro de cada uno de estos períodos se realice un censo de todas las salidas buses de las líneas-sentido muestreadas de cada Unidad de oferta de cada ciudad.

Para realizar el censo de salidas se utiliza como instrumento de recolección de datos el Formulario de Registro de Salida de Buses desde el Terminal, que se adjunta en el Anexo del presente informe. Un par de medidores deberán concurrir a los terminales de origen y destino de cada servicio para registrar las salidas por sentido de todos los buses desde cada terminal. Cuando el servicio no posea terminal de destino (que correspondería al lugar de salida de buses en el sentido “de regreso”) porque los buses realizan viajes “redondos”, se considera como terminal de destino el punto más alejado del recorrido, que debe ser definido en conjunto con la autoridad encargada.

Para el cálculo del IES se requiere medir el número de personas que suben a los buses y el número de personas que pagan de una muestra de buses que salen de cada línea-sentido y Unidad de oferta en el período de cobertura. Para ello, es necesario que un equipo de medidores entrenados, ubicados a bordo de cada bus seleccionado de la muestra, observe y registre estas cantidades para todos los pasajeros que suben al bus entre el terminal de salida y el terminal de llegada del recorrido del bus.

El período de cobertura corresponde a un conjunto de períodos horarios y diarios de una semana predeterminada. Se propone que dentro de cada uno de estos períodos se realice un muestreo de salidas buses de entre las líneas-sentido muestreadas en una primera etapa, de cada Unidad de oferta y de cada ciudad.

Para realizar estas mediciones se propone utilizar los siguientes instrumentos de recolección de datos: Formulario de Registro de Pasajeros que Suben al Bus y el Formulario de Registro de Pasajeros que Pagan en el Bus, los cuales se adjuntan en el Anexo del presente informe.

Para el cálculo del IRLI es preciso medir el intervalo de tiempo que transcurre entre dos llegadas consecutivas de buses a un paradero de una línea-sentido y Unidad de oferta en el período de cobertura. Para ello es necesario observar y registrar las horas reales de llegada de los buses al paradero, actividad realizada por medidores entrenados. Se propone considerar un paradero por línea-sentido, definido por la autoridad, el cual debe ubicarse en un punto intermedio entre el lugar de origen y destino de cada servicio. El período de cobertura corresponde a un conjunto de períodos horarios y diarios de una semana predeterminada. Se propone que se realice un censo de todas las llegadas de buses al paradero correspondientes a todas las salidas buses, dentro de cada uno de estos períodos, de las líneas-sentido muestreadas de cada Unidad de oferta de cada ciudad. Por lo tanto, esta medición debe ser sincronizada con la medición de salida de buses desde cada terminal con el objeto de que los buses que se registren en la llegada al paradero correspondan a los buses muestreados que salieron desde los terminales.

Para realizar el censo de llegadas de buses al paradero se utiliza como instrumento de recolección de datos un formulario similar al de Registro de Salida de Buses desde el Terminal (el cuestionario se detalla en el informe final de este trabajo).

Para este efecto, los medidores deberán concurrir a los paraderos, ubicados entre el lugar de origen y destino de cada servicio, para registrar las llegadas de todos los buses.

Cada medidor debe instalarse a realizar las mediciones de un determinado paradero en un lugar próximo a éste que le permita registrar el tiempo de llegadas consecutivas de los buses en el período de cobertura considerado.

Para el cómputo del ICSU es necesario medir el valor de algunos atributos considerados en las medidas de satisfacción y consultar a los usuarios por los valores percibidos por ellos de otros. Por ejemplo, el estado de los paraderos y el trato del chofer son atributos relevantes, el primero corresponde a un atributo por medir, mientras que el segundo a un atributo por consultar. Esta estrategia consiste en que medidores debidamente entrenados observen y midan aquellos atributos se pueden cuantificar objetivamente, para que estos no estén distorsionados por percepciones erróneas de los usuarios. Por otra parte, aquellos atributos eminentemente subjetivos se consultarán para representar la percepción generalizada de los usuarios acerca de sus valores.

Debido a la naturaleza del ICSU todos los atributos corresponden a características de salidas específicas de buses, de modo que la población objetivo corresponde al conjunto de todas las salidas de buses de todas las líneas – sentido de cada uno de los operadores en el período de cobertura.

Al igual que en el caso del ICSU, se aprecia aquí que la población objetivo antes indicada es muy grande y por lo tanto, no es posible medir los atributos o consultar por ellos, a un nivel censal. Por esta razón, es necesario obtener muestras probabilísticas de salidas de buses y, a partir de ellas, generar estimadores muestrales probabilísticos de los valores de los atributos y con ello, también del ICSU. El carácter probabilístico de la muestra proviene del hecho que todas las unidades que componen a la población objetivo tienen una posibilidad o probabilidad de ser elegidas, lo cual evita la presencia de sesgos sistemáticos de omisión de parte relevante de la población y permite el control de la precisión de las estimaciones a partir de la fijación de un tamaño suficiente de la muestra.

Junto con definir la muestra, es preciso definir con detalle los métodos de medición de los atributos y las encuestas a usuarios de las salidas de buses muestreadas y las personas e instrumentos necesarios para realizar estas mediciones y encuestas. Especial énfasis debe hacerse en este punto, en la forma correcta de aplicar estos instrumentos.

Una vez recolectada la información, esta se debe procesar adecuadamente, validando y generando los archivos de datos que permiten el cómputo del estimador del ICSU. En este estimador intervienen los factores de muestreo, es decir, aquellos factores que permiten expandir la información de la muestra a la población objetivo. Finalmente, el Índice de Calidad de Servicios desde el punto de vista del Usuario se genera a partir de una medida de insatisfacción de los usuarios de cada una de las unidades de oferta que componen los sistemas de transporte público en buses de La Serena-Coquimbo y Temuco, para lo cual se procede sobre la base de los ponderadores ya mencionados para cada comuna.

Respecto de la **muestra de datos**, de la definición de los estimador del grado de insatisfacción se aprecia que éste se estima a partir de evaluar atributos por bus en operación, de modo que **las unidades muestrales corresponde a una salida de un bus de una determinada línea-sentido, de una Unidad de oferta, en el periodo de cobertura**. Por lo tanto, la población objetivo corresponde al conjunto formado por todas estas unidades muestrales.

Para el cálculo del ICSU es preciso realizar una encuesta a usuarios para estimar el valor de los atributos importantes que determinan el grado de satisfacción que experimentan al utilizar los

servicios de transporte público en buses en las ciudades de La Serena-Coquimbo y Temuco. Los valores de estos atributos no pueden ser determinados por mediciones realizadas por personas debidamente entrenadas porque corresponden a los valores propios de cada uno de los usuarios cuando utilizaron los servicios de buses.

Los atributos considerados se determinaron después de varias etapas de investigación cualitativa y cuantitativa a usuarios de las ciudades bajo análisis, de la consideración de atributos relevantes en el diseño de nuevos sistemas de transporte público y de los resultados de calibración de modelos de satisfacción en los cuales se determinó la importancia relativa de los atributos.

Tabla D.2. Atributos de la satisfacción y sus valores posibles

Nº	Aspecto	Temuco y La Serena – Coquimbo
1	Paraderos	1: Paraderos con techo y espacio suficiente para albergar a pasajeros 0: Paraderos sin techo o con espacio bajo techo insuficiente
2	Información al público	1: Se provee información adecuada sobre recorridos y combinaciones en el paradero y el bus 0: No se provee información adecuada sobre recorridos y combinaciones en el paradero y el bus
3	Equipamiento del bus	1: Pasamanos, pilares, piso y ventanas e iluminación interior del bus apropiados, suficientes y en buen estado 0: Pasamanos, pilares, piso y ventanas e iluminación interior del bus inapropiados o insuficientes o en mal estado
4	Conducción del chofer	1: El bus circula con las puertas cerradas 0: El bus circula con las puertas abiertas
5	Amabilidad del chofer	1: El chofer es amable en el trato al pasajero 0: El chofer no es amable o es poco amable en el trato al pasajero
6	Grado de hacinamiento dentro del bus	1: Viaja sentado 2: Viaja de pie con espacio para moverse dentro del bus 3: Viaja de pie con el bus repleto de pasajeros
7	Tiempo caminata de al paradero	1: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo igual al 50%del tiempo actual 2: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de caminata al paradero [min]: tiempo igual al doble del tiempo actual
8	Tiempo de espera de	1: Tiempo de espera [min]: tiempo igual al 50% del tiempo actual 2: Tiempo de espera [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de espera [min]: tiempo igual al doble del tiempo actual
9	Tiempo de viaje en el bus	1: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo igual al 80% del tiempo actual 2: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo actual declarado por el encuestado 3: Tiempo de viaje en el bus [min]: tiempo igual al 120% del tiempo actual
10	Valor del pasaje	1: Valor del pasaje [\$]: valor actual declarado por el encuestado 0: Valor del pasaje [\$]: valor igual a un 120% del valor actual

El primer aspecto, el estado de los paraderos, evalúa el estado del techo y el espacio suficiente para albergar paraderos, en una variable 0 o 1. Al respecto se propone catastrar el estado de todos los paraderos urbanos identificados por línea por período anual. El espacio suficiente para albergar pasajeros debe ser observado en la punta mañana, definido como que el 100 % de los viajeros quedan bajo techo. Para ello deben realizarse mediciones que contabilicen el número total de usuarios en paradero asociadas a la frecuencia de paso de los buses, cada 1 minuto en zona céntrica y cada 3 a 10 minutos en paraderos fuera del centro.

El segundo aspecto evalúa sobre la información al público, la adecuada información de recorridos y las combinaciones informadas en los paraderos y en el bus, también en dos niveles, 0 o 1.

En general los viajeros conocen su acceso a paradero y bus por repetición, es decir existe algún tipo de información que brinda el sistema y que les hace elegir en forma acertada. La forma de conocer si se provee información adecuada pasa por la utilidad que dicha información genera en el usuario. Se debe encuestar a una muestra de viajeros en paraderos y buses, preguntarles de qué forma conocen el tipo de bus que toman en ese viaje y categorizar si esa información responde al patrón de señalética y/o señalización normado.

El tercer aspecto, relativo al equipamiento del bus, considera la habilitación del pasamanos, los pilares, el piso y la iluminación en buen estado, también en forma de dos niveles, es decir con posesión completa de todos aquellos atributos o sin posesión de todos ellos. La evaluación debe ser hecha por el usuario incógnito con la plantilla definida que permite categorizar el estado del bus por cada unidad, la puntuación agrega el estado de la iluminación, por lo que el levantamiento de los datos debe realizarse en período nocturno, idealmente no en horario punta para que el medidor pueda observar el estado de pasamanos y pilares. Debe llevarse un conteo por unidad, donde los encuestadores deberán haber visitado anteriormente los distintos tipos de buses para categorizar y conocer lo que debiera ser el estado óptimo de la infraestructura interior, por ejemplo la ausencia de un pasamano puede pasar desapercibida si no se conoce cuántos debiera haber.

El cuarto, la conducción del chofer, considera el viaje con las puertas cerradas (1) y un (0) con las puertas abiertas. Debe medirse en todo un recorrido, de ida y de vuelta y asignar la variable tiempo de viaje para medir posteriormente el porcentaje de tiempo que el chofer circula con las puertas abiertas y cerradas. En la reunión informativa con los operadores, los mismos deben conocer que el estado de puerta cerrada solo puede abrirse con el vehículo detenido en paradero oficial, es decir que la apertura de puerta en paraderos no oficiales se contabiliza como tiempo de conducción ilegal, con puertas abiertas.

El quinto aspecto evalúa la amabilidad del chofer, el cual solamente puede ser consultado al usuario para que lo califique en uno de los dos valores posibles.

La amabilidad del chofer debe evaluarse por viaje, puntualmente para cada chofer, tomando una muestra de pasajeros de la línea en el viaje al interior del bus, debe medirse en periodo punta mañana y en período fuera de punta, es decir cuando hay más y menos hacinamiento. No se recomienda que la medición la haga un(os) encuestador(es) porque la percepción del trato se vería sesgada a su(s) percepción(es) particular(es).

Se recomienda definir algunos ámbitos que determinan la amabilidad del chofer por si el encuestado lo solicita para emitir su juicio, tales como, si el conductor se detiene en los paraderos a solicitud de los pasajeros o de personas en paraderos, si se detiene un tiempo adecuado para permitir el ascenso y descenso a los usuarios, si responde apropiadamente las consultas de los usuarios, etc.

El sexto aspecto, hacinamiento del bus se modela en tres niveles que dependen del grado de hacinamiento, desde viajar sentado, hasta con el bus lleno de pasajeros y pasando por la condición de estar parado pero sin pasajeros alrededor, lo que representa un punto intermedio. Este indicador debe medirse para la hora punta y fuera de punta. Probablemente el horario punta entrega el peor índice. Los medidores deben medir los pasajeros dentro del bus en todo el trayecto, contabilizando el número de asientos, para estimar el grado de hacinamiento en los diferentes paraderos del trayecto.

El séptimo aspecto-atributo, es el tiempo de acceso o caminata a la línea o paradero, se modela en 3 niveles, permitiendo de esta forma poder capturar la importancia del tiempo de acceso en el vector de calidad de servicio del usuario, se trata de una variable que requiere de cambios significativos de niveles para ser capturada en el experimento, de ahí que a la percepción actual del viajero se opte por valores equivalentes a la mitad y al doble del tiempo de acceso que experimenta actualmente el usuario. Al respecto, debe realizarse una medición en gabinete del tiempo de caminata al paradero desde el hogar del usuario. Debe suponerse una velocidad de caminata de 5 kph.

En el octavo aspecto, al igual que el punto anterior, el tiempo de espera es otro atributo relevante en la calidad de servicio del usuario y se modela en el experimento también con tres niveles. En este sentido, debe utilizarse la medición de desfases en paradero realizada para estimar el índice de calidad de servicio del proveedor.

El noveno aspecto es el tiempo de viaje en el bus, se modela también con tres niveles, pero con cota inferior del 80% y del 120% del valor actual. Estas cotas son menores respecto a los tiempos de espera y de acceso, porque el tiempo de viaje representa la mayor proporción del tiempo de viaje total de los usuarios, entonces, cotas superiores a las planteadas generarían valores poco creíbles para los usuarios e invalidarían el experimento.

Debe utilizarse un método de medición sobre los buses, de forma de registrar los tiempos de viaje de terminal de inicio a terminal o punto de término. La medición se debe hacer fijando como puntos intermedios los tiempos de detención en paraderos.

El décimo aspecto, evalúa el atributo precio, en dos niveles, el valor actual y un valor un 20% más caro al valor actual. En tal sentido, debe levantarse un catastro de tarifas de todas las líneas y servicios, las mismas deben ser oficiales y con poca varianza dentro de una misma comuna. Debe procurarse que todos los sistemas de integración tarifaria que existan estén funcionando de adecuada forma, revisando los procedimientos que los rigen. Esto porque lo que interesa medir es lo que paga el pasajero para realizar su viaje, lo que dependiendo de la integración existente podría ser una tarifa base o dos o una fracción adicional de la primera. Esta información, dependiendo de la tecnología utilizada, puede funcionar en forma electrónica donde por ello los catastros deberán ser de gabinete y de chequeo.

TAREA [E] – TAREA [F]: RESUMEN GENERAL

Una vez terminado el procesamiento de los datos de la investigación cuantitativa piloto, el Consultor realizó un diagnóstico sobre los resultados del trabajo de campo y la calidad de la información obtenida, con el objeto de identificar las correcciones que era necesario realizar en los instrumentos utilizados, el diseño muestral o la organización del trabajo en terreno, pensando en el levantamiento definitivo de la información.

En cuanto al contenido y diagramación de los instrumentos, se realizó una reunión con un grupo representativo de los encuestadores que participaron en esta actividad y se les consultó sobre los problemas observados durante la aplicación de las encuestas, especialmente en lo referente al entendimiento de las preguntas, categorías de respuesta, duración de la entrevista, etc.

Después de realizar este experimento, es posible concluir que el desempeño de los instrumentos estuvo dentro del rango esperado, y cada uno de ellos permitió registrar en forma confiable las respuestas solicitadas.

1. Formulario de Registro de Subida de Pasajeros y Evasión de Pago de Pasaje

En el registro de los formularios quedan dudas sobre el recorrido del bus en las cercanías al terminal, debido a que el encuestador invierte el orden de las calles para anotar la intersección de calles más cercana al paradero. Para corregir esta situación, se invertirá el orden en que se pregunta las calles de la intersección, es decir, se consultará en la primera columna por la calle de circulación del bus, y en la segunda columna por la numeración, altura o algún hito relevante, cuando no sea posible observar la altura de circulación, y en una tercera columna, la calle correspondiente a la esquina más cercana al paradero.

2. Formulario de Registro Condición Física del Bus

Se redefine el código de la variable dicotómica, que actualmente está codificada en los cuestionarios con valores 1 y 2, de manera que en todas las preguntas el valor inferior esté asociado al estado negativo o con defecto, y el valor superior, al estado positivo o sin defecto, para facilitar la construcción de los indicadores.

3. Formulario de Registro de Salida de Buses desde Terminal

Se mejorará la diagramación de este instrumento, en el sentido de proporcionar al encuestador un espacio cuadriculado para anotar las respuestas, de forma de obligarlo a registrar sólo un carácter por celda, para evitar que las letras queden montadas o ilegibles por apilamiento.

4. Formulario de Registro de Llegada de Buses a Paradero

Se recomienda mejorar la diagramación de este instrumento, en el sentido de proporcionar al encuestador un espacio cuadriculado para anotar las respuestas, de forma de obligarlo a registrar sólo un carácter por celda, para evitar que las letras queden montadas o ilegibles por apilamiento.

En general, podemos concluir, que los pequeños problemas observados, relacionados con el registro de los datos, es posible solucionarlos con una capacitación que ponga énfasis en la

necesidad de escribir en forma ordenada y con buena letra, los datos solicitados, especialmente los relacionados con el registro de patentes, y hora de medición, que requieren ser relacionados posteriormente para validar su consistencia, razón por la cual finalmente se valida todo el procedimiento desarrollado.

En complemento, luego de toda la labor realizada, el consultor proveyó de información sobre prácticas y metodologías para aplicar, en terreno, todo lo ya descrito, siendo conducente a la determinación de los indicadores que se han discutido. De esta manera, esta labor cierra con una serie de instructivos, formularios y software destinado a cuantificar la calidad a partir de encuestas periódicas (que proveen las variables explicativas), ponderadores y fórmulas que hacen válido y aplicable en la práctica el ejercicio del cálculo que se ha descrito. El detalle de todos los aspectos, fórmulas, fundamentos y consideraciones específicas, se encuentra en el Informe Final de esta consultoría.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primer, señalar que los desarrollos presentados son, en definitiva, el resumen de todo el trabajo previo en cuanto a la definición de los indicadores y los procedimientos conducentes a su estimación, en la práctica.

En términos generales, el método desarrollado en este trabajo se basó en cuestiones teóricas para la evaluación de la calidad de servicio, pero fundada a su vez en información de campo para validar los resultados que se obtuvieron. Desde este punto de vista, se trata de un método robusto, por cuanto se hace cargo, tanto en la teoría como en la práctica, de los resultados que se obtienen.

La metodología aquí reportada tiene un fuerte sustento en los datos y, precisamente, esa es su principal debilidad, ya que al descansar en la opinión de las personas en determinado momento, se requieren correcciones a los parámetros que resultan de las estimaciones: sea por cambios en las preferencias o en la composición de la demanda (entre otros), como los indicadores se determinan finalmente aplicando técnicas econométricas con los datos, habiendo cambios estructurales en la demanda (y/o en la oferta), puede ocurrir que los valores obtenidos con determinadas muestras queden obsoletos dados los cambios indicados. En resumen, los valores que se utilizan para finalmente ponderar tienen, por esencia y construcción, sólo una validez para el mediano – corto plazo, cuestión que obliga a re-estimar en forma periódica. Para este efecto, se proponen encuestas, para cambios estructurales, **cada tres años**. De todas formas, la primera de ellas debería ser implementada a la vez que se haga el cambio estructural del sistema.

De los resultados obtenidos, un aspecto importante a rescatar es la **singularidad** de los servicios respecto de la zona donde son evaluados: precisamente los atributos que se consideran relevantes para Temuco – Padre Las Casas no son necesariamente coincidentes con aquellos relevantes para La Serena – Coquimbo, como así los ponderadores en los modelos. Esto implica que las encuestas, al menos aquellas basadas en este reporte, han de ser diferenciadas por región. De todas maneras, para futuras calibraciones, se sugiere volver a un esquema ciego, donde se consideren todos los servicios en forma exhaustiva y que sean las declaraciones de los usuarios lo que finalmente determine los ítems a considerar.

Respecto de las encuestas periódicas, dados los parámetros aquí reportados, estas deberían seguir el protocolo ya detallado, respetando los tamaños muestrales y los formatos. Nuevamente, todo esto se puede reconsiderar en etapas posteriores donde se considere la recalibración del modelo en su conjunto. El protocolo detallado está descrito en el Informe Final.

La mayor complejidad del método aquí reportado está en considerar la calidad desde el punto de vista del usuario. Respecto de la calidad de servicio producida (y en general de aquella que depende directamente de las características físicas de la infraestructura y de la operación en sí), en general no hay mayor dificultad para acordar y medir, ya que para cuantificar un desfase operacional o una condición defectuosa, es cuestión de consensuar criterios entre las partes (autoridad y empresa) sobre la base de propuestas razonables, medibles y objetivas, para proceder. Obviamente lo aquí reportado es una posible solución, que fundada en los datos y entrevistas, resulta ser razonable.

Al tratar de estimar la calidad desde el punto de vista del usuario, obviamente la situación es más compleja, ya que las preferencias y condicionantes exógenos podrían estar condicionando

las declaraciones de los usuarios. El método aquí propuesto descansa en la opinión de los usuarios, que a su vez es corregida por los métodos econométricos y las variables de las estimaciones, con el fin de evitar la contaminación o sesgos que pudiesen haber en tales declaraciones. En este sentido, el esquema desarrollado tiene la virtud de considerar la calidad desde una óptica más amplia y robusta que aquella que entregan los métodos usuales de preferencias reveladas (donde simplemente se considera la componente de calidad desde el punto de vista del usuario). Es *más amplia* por que toma en cuenta la visión del usuario desde distintas ópticas, haciendo las correcciones metodológicas correspondientes, es más robusta pues está basada en información recogida en distintas instancias, cada una de general a particular para la elección de las variables. Además, el método reportado emplea información de *preferencias declaradas*, pues evalúa escenarios hipotéticos de servicio. Obviamente existe un link entre ambos esquemas: se puede afirmar que el método usual es sólo un insumo para el método finalmente empleado.

ANEXO: FÓRMULAS Y VARIABLES DE LOS INDICADORES

En **primer lugar**, respecto del índice de **calidad de servicio desde el punto de vista del proveedor (ICSP)**, los cuatro atributos considerados en la definición del ICSP son la “Condición física de los buses” (**CF**), la “Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales” (**RS**), la “Evasión en el pago de la tarifa” (**EP**) y la “Regularidad de la llegada de los buses a paraderos” (**RLL**). Para la definición estructural para el **ICSP** se considera la siguiente especificación:

$$ICSP_j = \theta_{CF} * ICF_j + \theta_{RS} * IRS_j + \theta_{EP} * IEP_j + \theta_{RLL} * IRL_j \quad \forall j$$

donde el índice j denota una unidad de oferta, que corresponde a una unidad de negocio, empresa o unidad operativa que reúne una o varias líneas de buses. Esta unidad de oferta depende de la organización industrial vigente en el momento de la evaluación. Por otra parte, ICF_j , IRS_j , IEP_j e $IRLL_j$, representan subíndices correspondientes a CF, RS, EP y RLL de la unidad de oferta j . Los parámetros θ corresponden a ponderadores no negativos e inferiores o iguales a la unidad, tales que $\theta_{CF} + \theta_{RS} + \theta_{EP} + \theta_{RLL} = 1$. Los valores de estos parámetros representan la importancia relativa que la autoridad le asigna a cada uno de estos cuatro aspectos del servicio. Estos parámetros de importancia pueden variar cada cierto tiempo, representando así diferentes etapas en el desarrollo del sistema de transporte público de cada ciudad, en la implementación de obligaciones de los operadores y en la fijación de estándares de servicio.

Con esta definición estructural del ICSP, cada uno de los cuatro atributos se mide por separado, según se describe de inmediato, permitiendo analizar cada uno de ellos, y luego se integran en una medida única y general, basada en la valoración relativa de cada uno de estos atributos.

• **Medición de CF: Condición física de los buses**

Corresponde a la deficiencia en la condición física básica de la Unidad de oferta j :

$$D_j = \frac{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_l^r} D_{sl}}{\sum_{l=1}^{L_j} S_l^r} \quad \forall j$$

donde:

- S_l^r : Número de salidas de los buses realizadas de la línea-sentido l en el período de cobertura.
- L_j : número de líneas-sentido de la Unidad de Negocio j .
- D_{sl} : 1 si la salida s de un bus de la línea-sentido l presenta al menos uno de los defectos graves, 0 si no presenta ninguno.

Los **defectos graves** considerados son los siguientes:

Carrocería

- Presencia de trizaduras o quebraduras en pilares de puertas o marcos de parabrisas o pilares de ventanas.
- Presencia de planchas sueltas, con quebraduras, deformaciones o con corrosión importante.

Parachoques

- Inexistencia, roturas, deficiente fijación o deformación importante de uno de los dos parachoques.

Puertas de servicio

- Funcionamiento incorrecto de mecanismo de accionamiento de puertas.
- Vidrios inexistentes, quebrados o perforados.

Ventanas, luneta o vidrios traseros y parabrisas

- Inexistencia, quebraduras, trizaduras o perforaciones en algún vidrio de ventana o luneta trasera.

Lentes y mica

- Inexistencia, quebraduras o perforaciones en algún lente de foco o mica de faroles de señalización.

Espejos retrovisores exteriores

- Inexistencia o quebraduras de espejos retrovisores exteriores que afecten visibilidad.

Ruedas y neumáticos

- Profundidad de surcos en banda rodamiento de neumáticos en uso inferior a 2 mm.
- Presencia de cortes que comprometen telas, protuberancias o deformaciones en el lateral de algún neumático en uso.

Sistema de aviso de parada

- Inexistencia o incorrecto funcionamiento del timbre eléctrico y/o señal luminosa que debe ver el chofer.

Pisaderas, piso y cubre-ruedas

- Roturas, quebraduras, perforaciones o desgaste excesivo en revestimiento de pisaderas y en el piso que signifiquen peligro.
- Superficie de pasillo y accesos a las puertas sin características antideslizantes.

Asientos de pasajeros

- Sujeción y/o anclaje deficiente de los asientos, cojines y respaldo.
- Tapicería en mal estado o que impide sentarse por la presencia de objetos o sustancias que manchan, hieren, etc.
- Ausencia de un pasamano en la parte superior del respaldo.

Iluminación interna

- Más del 20% de las luces interiores en mal estado.
- Mal estado de luces en acceso de pisaderas.

Asideros y pasamanos

- Inexistencia o deficiencia en las fijaciones de asideros y pasamanos al interior del vehículo y en la zona de puertas de servicio.

- **Medición de RS: Regularidad de la salida de los buses desde sus terminales**

Considera el tiempo de desfase promedio de la Unidad de oferta j:

$$TDP_j = \frac{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_l} D_{sl}^O}{\sum_{l=1}^{L_j} S_l} \quad \forall j$$

donde:

- L_j : Número de líneas-sentido de la Unidad de oferta j .
- S_j : Número de salidas de los buses programadas de la línea-sentido I en el período de cobertura.
- T_{sl}^r : Hora real de la salida s de un bus de la línea-sentido I , medido en hora, minuto y segundo, en el periodo de cobertura.
- T_{sl}^p : Hora planificada por el programa de operación de la salida s de un bus de la línea-sentido I , medido en hora, minuto y segundo, en el periodo de cobertura.
- $T_{sl}^r - T_{sl}^p$: Desfase real de la salida s del bus de la línea-sentido I con respecto a lo programado.
- D_{sl}^o : Desfase operacional de la salida de un bus con respecto a lo programado” definido en la siguiente tabla

Tabla A.1: Definición del Desfase operacional

Valor absoluto del Desfase real: $abs(T_{sl}^r - T_{sl}^p)$ [seg.]	Valor del Desfase operacional: D_{sl}^o [seg.]
[0,29]	0
[30,59]	30
[60,89]	60
[90,119]	90
[120,149]	120
[150,179]	150
[180,209]	180

Nota: si el valor absoluto del desfase real no se encuentra en la tabla anterior se procede a seguir con la progresión hasta que el desfase operacional sea 1.800 segundos, es decir de 30 minutos. Cualquier valor absoluto del desfase real por sobre 1.800 segundos se le asigna un desfase operacional de 1.800 segundos

- **Medición de EP: Evasión en el pago de la tarifa**

Considera la tasa de evasión de la Unidad de Oferta j :

$$E_j = \frac{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_j} (Q_{sl}^{sub} - Q_{sl}^{pag})}{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_j} Q_{sl}^{sub}} \quad \forall j$$

donde:

- L_j : número de líneas-sentido de la Unidad de Oferta j .
- S_l^r : Número de salidas de los buses realizadas de la línea-sentido l en el período de cobertura.
- Q_{sl}^{sub} : Número de personas que suben al bus y que deben pagar la tarifa de la salida s de la línea-sentido l en toda parada de subida del periodo de cobertura.
- Q_{sl}^{pag} : Número de personas que suben al bus de la salida s de la línea-sentido l en toda parada de subida del periodo de cobertura y que pagan la tarifa, debiendo hacerlo.

En la evasión en el pago de la tarifa deben considerarse solamente a los usuarios que deben pagar la tarifa, excluyéndose a todas aquellas que por ley, normas o reglamentaciones vigentes al momento de evaluarse esta deficiencia queden expresamente exentos de hacerlo.

- **Medición de RLL: Regularidad de la llegada de los buses a paraderos**

Considera la irregularidad promedio de las líneas de esta Unidad de oferta j :

$$DEI_j = \frac{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{p=1}^P DEI_{lp}}{L_j * P} \quad \forall j$$

donde:

- L_j : número de líneas-sentido de la Unidad de Oferta j .
- P : número de periodos considerados en el periodo de cobertura
- $DEI_{lp} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{M_{lp}} (i_{lp} - \bar{i}_{lp})^2}{(M_{lp} - 1)}}$: irregularidad de las llegadas de buses de la línea-sentido l , que salieron del terminal en el periodo p . Corresponde a la desviación estándar de los intervalos de tiempo entre llegadas consecutivas de buses al paradero.
- M_{lp} : Número de llegadas de buses de la línea-sentido l al paradero que salieron del terminal en el periodo p .
- i_{lp} : Intervalo de tiempo entre la llegada i de un bus de la línea-sentido l al paradero y la llegada del bus que llegó inmediatamente antes, correspondientes a buses que salieron del terminal en el periodo p .
- $\bar{i}_{lp} = \frac{\sum_{i=1}^{M_{lp}} i_{lp}}{M_{lp}}$: promedio del intervalo de tiempo entre llegadas consecutivas de buses de la línea-sentido l al paradero, correspondientes a buses que salieron del terminal en el periodo p

Dado lo anterior, se define el índice siguiente:

$$I_j = 100 * \frac{(D^{Máx} - D_j)}{(D^{Máx} - D^*)} \quad \forall j$$

donde:

- $D^{Máx} = Máx(D_j)$;
- $D^* = Min((D_j)_j, D^e) = \begin{cases} D^e & \text{si } D^e < Min(D_j) \\ Min(D_j) & \text{si no} \end{cases}$
- D^e : Valor de la deficiencia D permitido por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones en las Unidades de oferta considerados. Este valor es definido por la autoridad.

En **segundo lugar**, para la definición del **índice de calidad de servicio desde el punto de vista del usuario (ICSU)** se ha tenido en cuenta la definición de la siguiente **medida de insatisfacción** de cada unidad de oferta j (medida equivalente a la deficiencia en el caso de cada componente del ICSP): “Grado de insatisfacción percibido por los usuarios de la Unidad de oferta j en el periodo de cobertura considerado”

$$GI_j = - \frac{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_l^r} \sum_{n=1}^{N_{sl}} GS_{sln}}{\sum_{l=1}^{L_j} \sum_{s=1}^{S_l^r} N_{sl}} \quad \forall j :$$

donde:

- $GS_{sln} = \sum_{k=1}^K \beta_k * x_{ksln} \quad \forall n = 1, \dots, N_{sl}; \quad \forall s = 1, \dots, S_l^r; \quad \forall l = 1, \dots, L_j; \quad \forall j$ es el Grado de satisfacción percibido por el usuario n de la salida s de un bus de la línea-sentido l, en el periodo de cobertura,
- L_j : Número de líneas-sentido de la Unidad de oferta j.
- S_l^r : Número de salidas de los buses realizadas de la línea-sentido l en el período de cobertura.
- K : Número de atributos percibidos por los usuarios de Unidades de oferta.
- N_{sl} : Número de usuarios de la salida s de un bus de la línea-sentido l, en el periodo de cobertura.
- x_{ksln} : Atributo k percibido por el usuario n de la salida s de un bus de la línea-sentido l, en el periodo de cobertura.
- β_k : Ponderación del atributo k para el conjunto de Unidades de oferta.

Para la medida de insatisfacción por unidad de oferta antes definida, se propone la utilización del siguiente indicador ICSU de cada ciudad (La Serena- Coquimbo y Temuco):

$$ICSU_j = 100 * \frac{(GI^{Máx} - GI_j)}{(GI^{Máx} - GI^*)} \quad \forall j$$

donde:

- $GI^{Máx} = Máx_j(GI_j)$;
- $GI^* = Min((GI_j)_j, GI^e) = \begin{cases} GI^e & \text{si } GI^e < Min_j(GI_j) \\ Min_j(GI_j) & \text{si no} \end{cases}$
- GI^e : Valor del grado de insatisfacción de los usuarios permitido por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones en las Unidades de oferta considerados. Este valor es definido por la autoridad.

Los atributos x indicados en la especificación anterior son muy importantes, ya que definen qué aspectos se evaluarán en la calidad del servicio desde el punto de vista del usuario. Estos atributos son propios de cada ciudad y son detallados en la Tabla C1 de este resumen.