



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

iiCE
Instituto de Investigaciones en
Ciencias Económicas

INFORME FINAL
CONTRATACIÓN N°12-ARESEP-2015

**ACTUALIZACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS
VALORES DE LOS PARÁMETROS OPERATIVOS E
INDICADORES DE RENDIMIENTO DEL SERVICIO DE
TRANSPORTE REMUNERADO DE PERSONAS,
MODALIDAD TAXI”**

José Antonio Cordero Peña
Director:

Investigadores:

Leonardo Sánchez
Max Alberto Soto
Rodolfo Chévez
Jonathan Agüero
Freddy Rojas
Gabriela González

Junio, 2017

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Resumen ejecutivo

El proyecto tuvo como objetivo general el desarrollo de un estudio de mercado para el servicio de transporte de personas modalidad taxi que se brinda en todo el país, según las distintas condiciones de prestación del mismo. Con el estudio se buscó actualizar y determinar los valores máximos y mínimos de los parámetros operativos y los indicadores del servicio de taxi regulado, como insumo para el análisis del modelo tarifario vigente. El proyecto se realizó durante el periodo 2015-2017 por medio del Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (IICE-UCR).

Este Resumen Ejecutivo presenta una breve descripción de los principales hallazgos del proyecto, de manera que el lector logre una adecuada percepción del contenido y alcances del informe final de la investigación. El resumen contiene seis secciones; la primera de ellas muestra las características de la oferta del servicio de taxis, la segunda se centra en la demanda, mientras que la tercera sección estudia el mercado de insumos del servicio regulado de taxis, específicamente los parámetros operativos, indicadores de rendimiento y frecuencia de cambio de repuestos. La cuarta sección presenta las principales recomendaciones y la quinta incluye algunas reflexiones sobre la regulación del servicio de taxi. Por último, la sexta sección plantea algunas limitaciones del estudio.

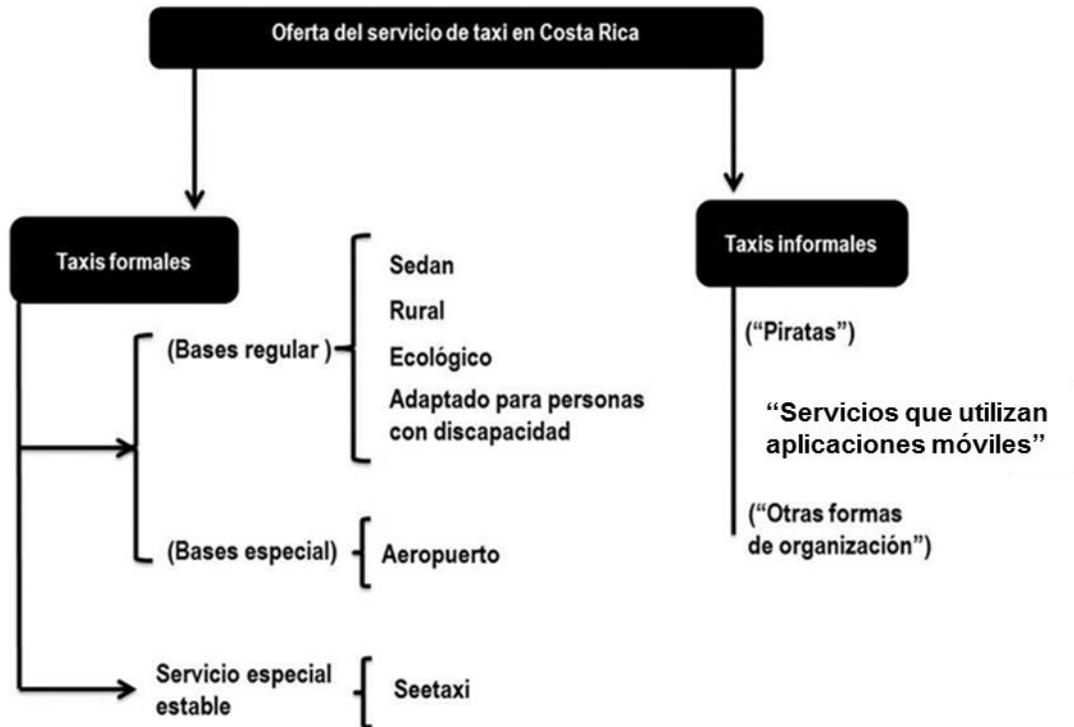
Antes de seguir adelante deseamos aclarar que las figuras, gráficos y cuadros de este Resumen Ejecutivo contienen, para facilidad del lector, su propia numeración. Algunas de estas figuras, gráficos y cuadros aparecen tanto en este Resumen Ejecutivo como en el cuerpo del informe final; en esos casos, se incluye una nota indicando el número de cada cuadro o gráfico en el texto del informe final.

I. Características de la oferta del servicio

1. Diversos elementos han cambiado el servicio de taxis en Costa Rica en los últimos años. Entre ellos se encuentran las transformaciones en el contexto económico nacional, las modificaciones en las necesidades del sector transporte y la forma en que esas necesidades han sido atendidas. Por otra parte, el avance tecnológico ha generado la aparición de otros actores en la industria, incluyendo los servicios que utilizan aplicaciones móviles. La estructura de la oferta se muestra en la Figura 1¹ (la cual aparece como Figura 4 en el texto del informe final).

¹ Esta figura aparece en el texto del informe final como “Figura 4”.

Figura 1: Oferta del servicio de taxi en Costa Rica

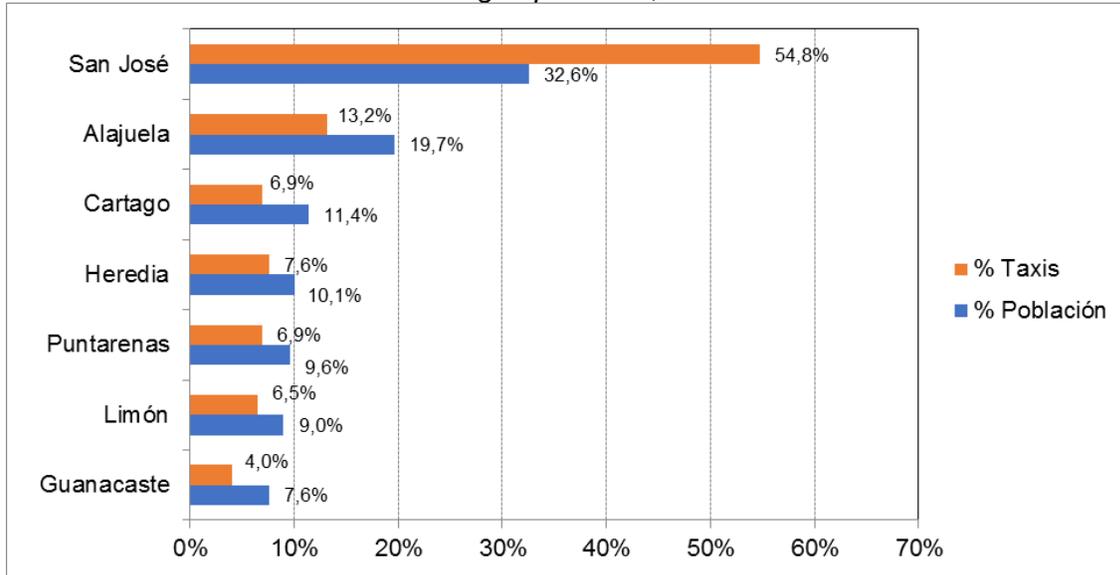


Elaboración IICE-UCR con datos del CTP y el INEC.

2. No existe una relación clara de proporcionalidad entre la población de cada provincia y la oferta del servicio de taxi. Así, se observa en el Gráfico 1a que San José contiene una tercera parte de la población, pero concentra más de la mitad de la oferta de taxis. Esta situación resulta de dinámicas económicas y sociales específicas de cada zona, las cuales definen gran parte de los viajes que hacen los usuarios; en otras palabras, no es la cantidad de habitantes la que define la oferta de taxis sino la demanda del servicio.
3. Debido a que la GAM agrupa cerca del 60% del empleo del país y se mueven diariamente entre sus cantones cerca de 2 millones de personas, se justifica de cierta forma, una mayor presencia per cápita de taxis en las provincias de esta región (Ver gráfico 1)².

² Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 1".

Gráfico 1: *Distribución porcentual de la población y los taxis formales (base regular) según provincia, 2016.*



Elaboración IICE-UCR con datos del CTP y el INEC.

4. Con respecto al tema anterior es importante mencionar algunos aspectos sobre la cobertura de los taxis formales (rojos):

i. Los *taxis sedán* destinados para zonas urbanas presentan la mayor oferta en la provincia de San José donde existen 52 taxis por cada 10 mil habitantes. Este valor duplica el de provincias como Alajuela (25), Heredia (23), Puntarenas (22) y Limón (26) y es casi tres veces el valor de Guanacaste (18) y Cartago (18). El promedio nacional es de 34 taxis por cada 10 mil habitantes.

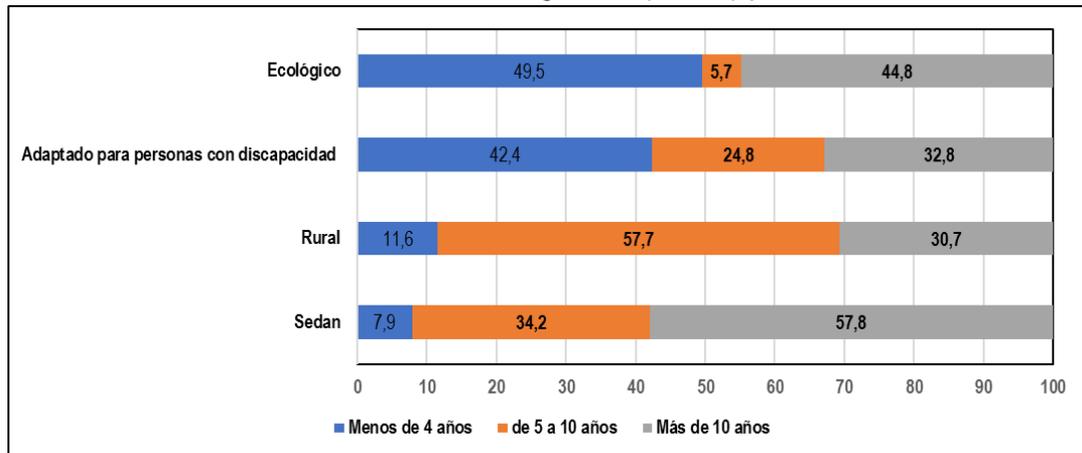
ii. La oferta de *taxis ecológicos* es muy escasa en todo el país. Actualmente existen poco más de 100 vehículos de este tipo y el 60% se encuentra en la provincia de San José. Lo anterior explica por qué las tasas estimadas son de cero en todas las provincias con excepción de San José, en donde el valor es de 1.

iii. La cobertura de *taxis rurales* presenta el valor más alto en la Provincia de Puntarenas con 16 taxis por cada 10 mil habitantes. Limón (11), Guanacaste (10) y Cartago (10) le siguen, mientras que San José presenta una tasa de 9 taxis por cada 10 mil habitantes. Los valores menores se encuentran en las provincias de Alajuela (7) y Heredia (5).

iv. Por último, los *taxis adaptados para personas con discapacidad* muestran mayor cobertura en San José, que cuenta con 22 taxis adaptados por cada 10 mil personas con discapacidad, seguida por las provincias de Heredia (18) y Puntarenas (18). Menores coberturas muestran Alajuela con una tasa de 14, Limón con 11, y finalmente Cartago y Guanacaste, ambas con 10. El promedio nacional alcanzó un valor de 10 taxis adaptados por cada 10 mil personas con discapacidad

5. Un aspecto importante en la oferta de taxis formales es la antigüedad de la flota. A pesar de que el modelo tarifario está diseñado para que los taxistas realicen cambio de unidad cada 4 años, la realidad en campo es distinta. La mayoría de taxis formales regulados superan los 10 años de antigüedad y un porcentaje importante se encuentra en el límite de los 15 años permitidos por ley (véase el Gráfico 2³). Este factor afecta tanto la calidad del servicio, como la frecuencia de cambio de repuestos y parámetros operativos.

Gráfico 2: *Distribución de los taxis regulares (sedán) por año de fabricación*



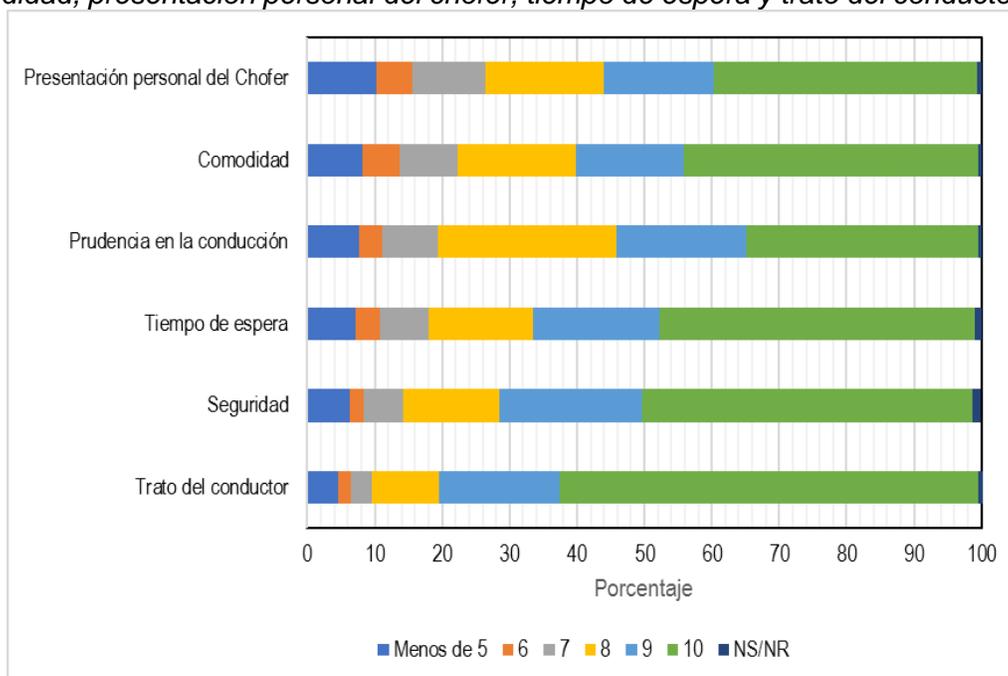
Elaboración IICE-UCR con listado de concesionarios emitido por el CTP

6. Los resultados muestran en términos generales una calificación muy positiva del servicio de taxis por parte de los usuarios, en aspectos como la prudencia en la conducción, la seguridad, la presentación personal del conductor, el tiempo de espera y el trato recibido por parte del chofer, contrario a la percepción que podría existir en torno al servicio en el país. En términos generales, tomando como referencia la escala de calificación de 1 a 10 (en donde 1 es el valor más bajo y 10 el más alto) la mayoría de rubros fue calificado por encima de 8, como se aprecia en el Gráfico 3⁴.

³ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 3".

⁴ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Cuadro 22".

Grafico 3: Calificación otorgada al servicio de taxi sobre la prudencia, seguridad, comodidad, presentación personal del chofer, tiempo de espera y trato del conductor, 2016

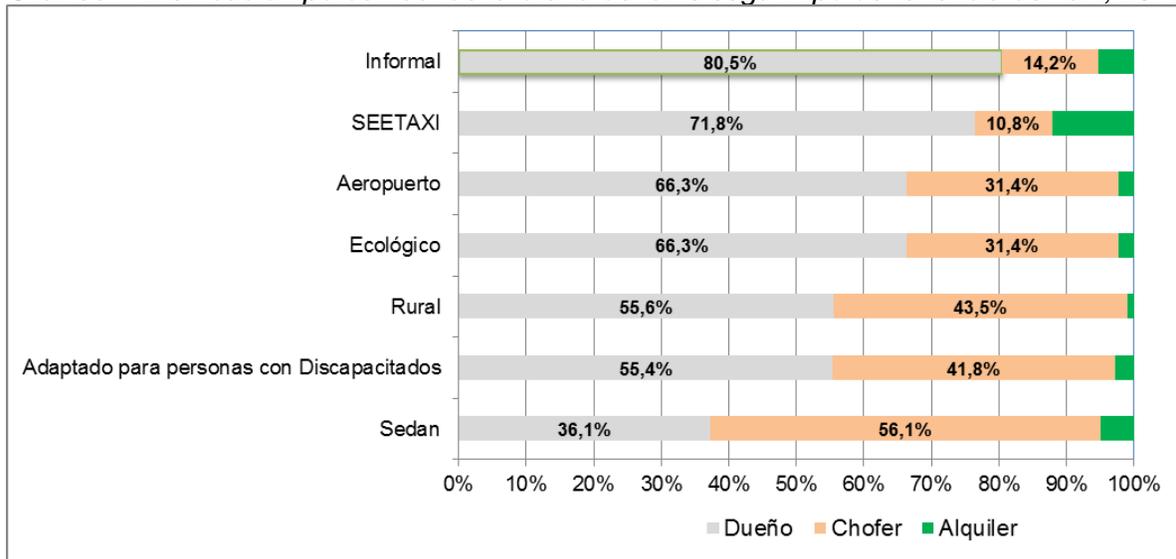


Elaboración IICE-UCR

7. La oferta informal de taxis y los Seetaxi satisfacen en conjunto una demanda real que, aparentemente, no está siendo satisfecha por los taxis formales base regular y base especial. Este aspecto se evidencia en el hecho de que se mantienen dentro del mercado con jornadas laborales mayores a las 10 horas y con un promedio de viajes diarios mayor a los 25.
8. En algunos cantones del país asociados a zonas rurales de baja densidad (principalmente en la periferia rural de la GAM, y en las regiones Atlántica y Brunca) y costeras (principalmente en Guanacaste) existe una fuerte presencia de taxis informales que atienden la demanda, aparentemente no satisfecha por los taxis formales.
9. La estructura empresarial de los taxistas formales presenta varias particularidades, entre las que se encuentran las diversas modalidades de funcionamiento existentes. Las modalidades identificadas son las siguientes:
 - a) Dueño de la placa y chofer.
 - b) Dueño de la placa y chofer a medio tiempo.
 - c) Dueño de la placa y cuenta con uno o más choferes.
 - d) Alquila la placa y es chofer.
 - e) Alquila la placa y es chofer a medio tiempo.
 - f) Alquila la placa y cuenta con uno o más choferes.
 - g) Dueños de la placa comprada mediante “un derecho de traspaso”; esta situación actualmente no está contemplada por la ley.
10. En línea con lo anterior, la estructura empresarial de la oferta del servicio de taxi en el país muestra comportamientos diferentes, según el tipo que se esté

analizando, como se aprecia en el Gráfico 4⁵ Los taxis sedán formales de base regular se caracterizan por el hecho de que la mayoría de la flota es manejada por choferes (56,1%) y solo un 36.1% de esta flota es manejada por sus dueños. Por el contrario, en el sector informal el servicio de taxi es brindado principalmente por el dueño del vehículo (80,5%); un comportamiento similar se encuentra en los Seetaxi (71,8%).

Gráfico 4 Distribución porcentual de la oferta de taxis según tipo de tenencia del taxi, 2016.



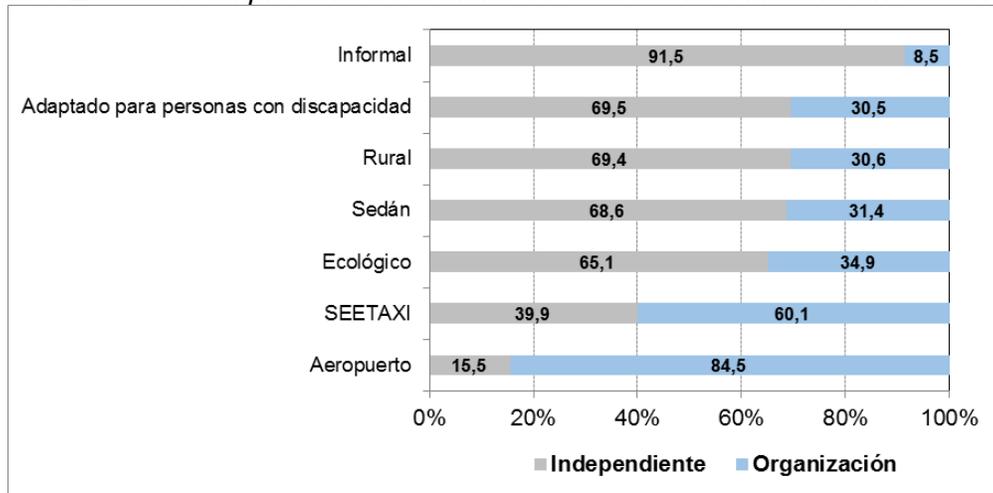
Elaboración IICE-UCR

11. Cabe señalar que el alquiler de placas de taxi no está permitido por la normativa que regula la prestación del servicio de taxi; lo que sí pueden hacer los concesionarios es ceder la concesión, previa aprobación del Consejo de Transporte Público, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley 7969.
12. Las distintas modalidades de la prestación del servicio formal de taxis generan situaciones laborales y niveles de ingresos diferentes. Por ejemplo, los ingresos que percibe el concesionario son propios en su totalidad, mientras que un chofer o un taxista que alquila la placa tiene que dar parte de la ganancia a terceros.
13. Se determinó que los taxis informales tienden a trabajar de forma independiente, a diferencia de los taxis formales, en los cuales se percibe una mayor presencia de organizaciones (como cooperativas) a las que se afilian los taxistas. La presencia de estas organizaciones dentro de los taxis formales es mayor en taxis del aeropuerto (supera el 80%) y en Seetaxi. El resto de modalidades formales tiende a concentrar un porcentaje similar de taxistas en organizaciones que ronda entre 30% y 40%, como se observa en el Gráfico 5⁶.

⁵ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 8".

⁶ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 9".

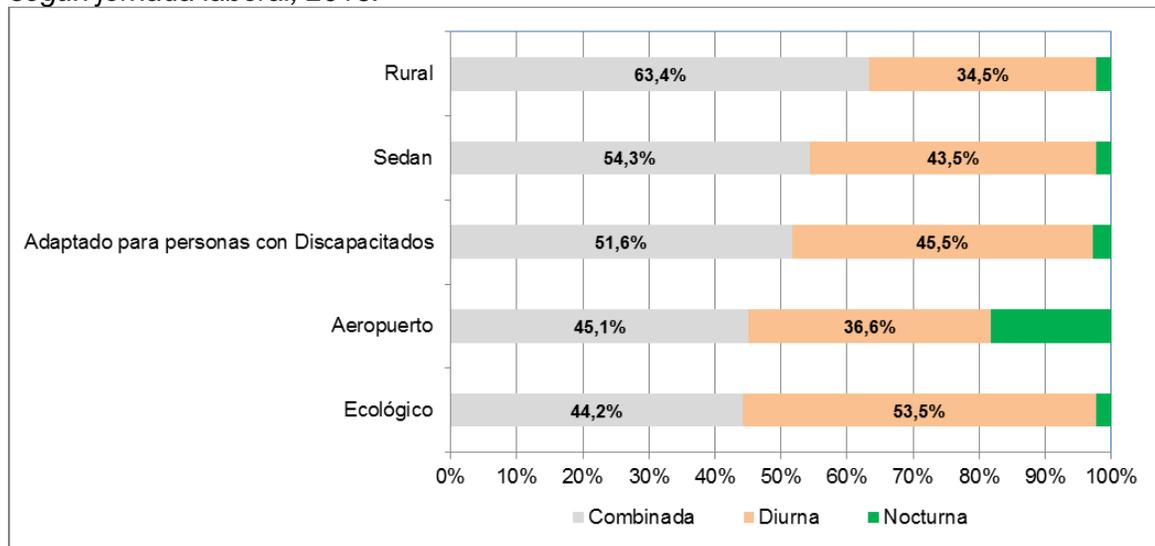
Gráfico 5 Estructura empresarial de la oferta de taxis formal e informal en Costa Rica, 2016.



Elaboración IICE-UCR

14. Las jornadas de trabajo mixtas tienen un peso relativo mayor en taxis formales tipo sedán, rural, aeropuerto sedán y para personas con discapacidad; los taxis tipo ecológico manifestaron trabajar en mayor medida dentro de jornadas diurnas. Los taxis que trabajan únicamente jornadas nocturnas presentan el mayor valor porcentual en la base de operación especial - aeropuerto; en el resto de modalidades no supera el 5% (véase el Gráfico 6⁷).

Gráfico 6: Distribución porcentual de la oferta de taxis formales (base regular y especial) según jornada laboral, 2016.



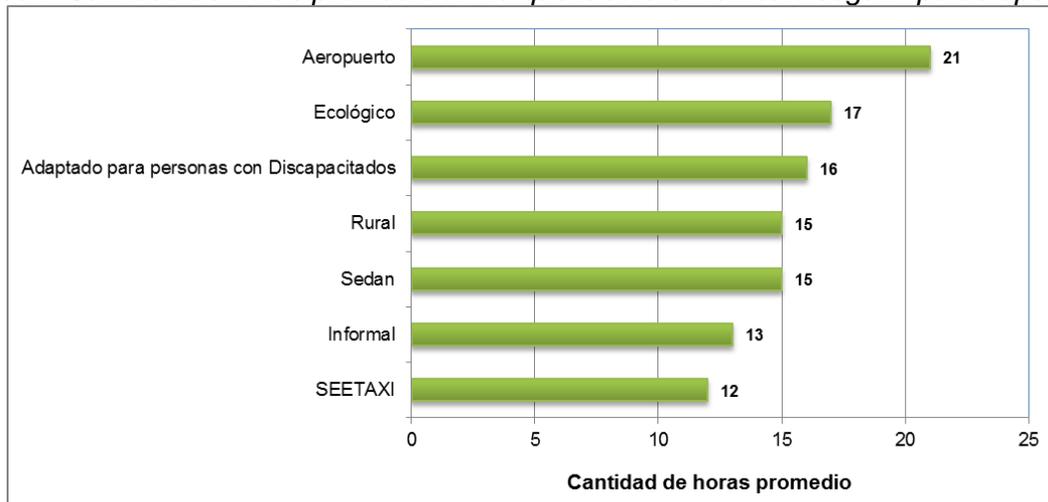
Elaboración IICE-UCR

Los taxis formales (con excepción de los Seetaxi) trabajan más horas que los taxis informales. Esta diferencia en la cantidad de horas trabajadas por el taxi (no por el taxista en su jornada) puede ir desde 2 horas en promedio (taxi sedán

⁷ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 10".

versus informal) hasta 8 horas (taxi aeropuerto sedán versus informal), como se aprecia en el Gráfico 7⁸

Gráfico 7 Cantidad de horas promedio al día que labora el vehículo según tipo de operador, 2016



Elaboración IICE-UCR

15. En cuanto a otras características del servicio (formal e informal), el Cuadro 1⁹ revela que las jornadas laborales de los choferes de taxis, tanto formales como informales, tienden a ser mayores que las ocho horas. El valor más alto se presenta dentro de los Seetaxi que en promedio trabajan 13 horas y el menor valor dentro de los taxistas de la base de operación especial aeropuerto con 10 horas de trabajo diarias. El resto de modalidades de taxi trabaja 12 horas en promedio.
16. La cantidad de servicios que brindan, tanto taxis formales sedan y rural como informales, es muy similar y en promedio ronda los 26 viajes por jornada. Esto quiere decir que al menos transportan a 50 pasajeros diarios tomando en cuenta que en promedio se movilizan 2 personas por viaje. La excepción se presenta en los taxis de la base especial aeropuerto donde el valor promedio fue de 5 viajes por jornada, es decir, una quinta parte del resto de modalidades de taxi.
17. Dentro de los taxis formales (excluyendo Seetaxi) en promedio los servicios duran menos de 13 minutos (entre 11 y 12) lo cual muestra que las distancias recorridas por viaje tienden a ser similares. Los taxis de la base especial aeropuerto muestran una estructura diferente, en promedio sus viajes superan los 40 minutos.
18. Los taxis formales recorren entre 6 y 8 kilómetros en promedio por viaje (exceptuando los de la base especial aeropuerto con 30 kilómetros); dado el número de promedio de viajes al día estarían recorriendo entre 150 km y 200 km diarios.

Cuadro 1 Características del servicio de taxi en Costa Rica según tipo de operador, 2016

⁸ Este gráfico aparece en el texto del informe final como "Gráfico 11".

⁹ Este cuadro agrupa el contenido de los gráficos 11, 12, 13, 14 y 15 que aparecen en el texto del informe final.

Tipo Taxi	Horas Laboradas por el taxi	Cantidad promedio de servicios por jornada	Cantidad promedio de minutos que tarda un servicio	Cantidad promedio de km recorridos por jornada	Cantidad promedio de kilómetros recorridos por servicio
Sedán	15	26	12	137	6
Rural	15	26	12	124	8
Adaptado para personas con discapacidad	16	25	11	142	7
Ecológico	17	26	11	155	6
Aeropuerto	21	5	44	193	30
Seetaxi	12	26	ND	118	ND
Informal	13	26	ND	119	ND

Elaboración IICE-UCR

Otras características laborales de los taxis formales base regular y especial identificadas en el estudio, resumidas en el Cuadro 2¹⁰ son:

- i. El uso del uniforme no es frecuente, con excepción de los taxis del aeropuerto en donde casi el 100% mencionó utilizarlo; en los restantes tipos de taxis formales este valor fue menor al 42%, incluso por debajo del 35% en el caso del sedán, rural y ecológicos.
- ii. La forma de recibir el ingreso varía por tipo de taxi. Los taxistas del aeropuerto en más del 95% de los casos perciben su ingreso como asalariados. Sin embargo, en los casos de sedán, rural y adaptados para personas con discapacidad, la forma más común resultó ser un porcentaje de los ingresos generados en la jornada diaria. Los ecológicos muestran un patrón diferente y es la cuota (La cuota es un monto que acuerda el dueño del taxi con el chofer, este varía si el chofer lo maneja la jornada completa o media jornada) la manera más frecuente.
- iii. El porcentaje de taxistas asegurados alcanzó su mayor nivel en los taxis del aeropuerto (superior al 98%). Este porcentaje cae considerablemente en el caso de los taxis rurales (43,1%) y se mantiene entre el 60% y 70% para las otras modalidades. (Hace referencia a todos los choferes, independientemente de si son propietarios o no)
- iv. En el caso del seguro del INS solamente un 23.3% de los taxistas ecológicos indicó contar con dicho seguro, mientras que en los taxis sedán (rojos) la proporción alcanzó un 42.7%. Este valor alcanza un 90% en el caso de los taxis del aeropuerto.

Cuadro 2 Características laborales de los taxis formales base regular y especial, 2016

¹⁰ Este cuadro aparece en el texto del informe final como "Cuadro 13".

Tipo de taxi formal	% usa uniforme	% Forma de recibir el ingreso				% de taxistas asegurados por la CCSS	% de taxistas asegurados por INS
		Asalariado	Cuota	Porcentaje	Lo que haga		
Sedán (rojo)	33,4	12,7	14,3	50,1	22,9	67,8	42,7
Rural	27,6	20,7	5,2	51,3	22,8	43,1	80,2
Aeropuerto sedán	98,0	96,2	0,0	3,8	0,0	98,1	90,4
Aeropuerto Microbús	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	94,7
Adaptado para personas con discapacidad	41,8	13,6	25,4	40,4	20,6	74,2	46,9
Ecológico	31,4	11,6	43,0	29,1	16,3	66,3	23,3

Elaboración IICE-UCR

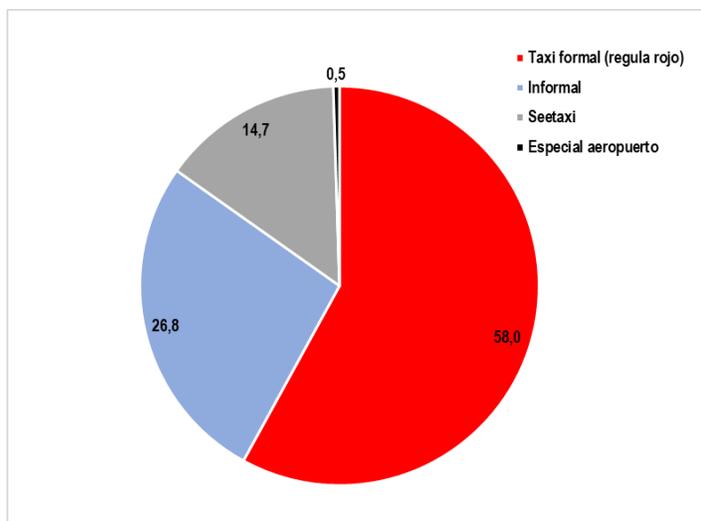
II. Características de la demanda del servicio¹¹

- Los taxis son una opción importante de transporte para muchas personas. Los datos del estudio de demanda muestran que cerca del 23% de los entrevistados dijo utilizar el transporte de taxis lo cual es una cifra muy alta si se toma en consideración la cobertura del servicio de transporte público de buses y el gran aumento en la flota vehicular privada en el país.
- Los resultados indican que el taxi regular rojo (58,0%) y el servicio de taxi informal tipo “pirata” (21,7%) son los de mayor utilización (26,9% si se suman todos los informales), representando en conjunto cerca de un 80% de la demanda del servicio (véase el Gráfico 8¹²).

Gráfico 8 Demanda de servicio de taxi según el servicio formal o informal que más se utiliza (en porcentajes), 2016.

¹¹ Se aplicó una encuesta telefónica a las viviendas en el mes de abril del 2016. En total se realizaron 4.382 encuestas en todo el territorio nacional, lo que está asociado a un margen de error del 2% y una confiabilidad del 99%, utilizando una tasa de respuesta del 95%.

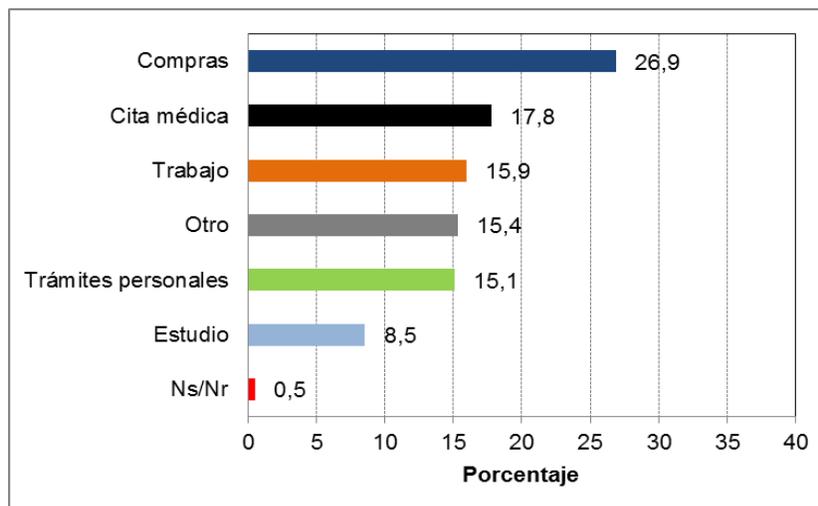
¹² Este grafico aparece en el texto del informe final como “Cuadro 15”.



Elaboración IICE-UCR

- El estudio establece que el viaje de los usuarios del servicio se realiza principalmente por los siguientes motivos: compras (26,9%), cita médica (17,8%) y trabajo (15,9%), según se consigna en el Gráfico 9¹³

Gráfico 9. Demanda de servicio taxi según propósito de viaje, 2016



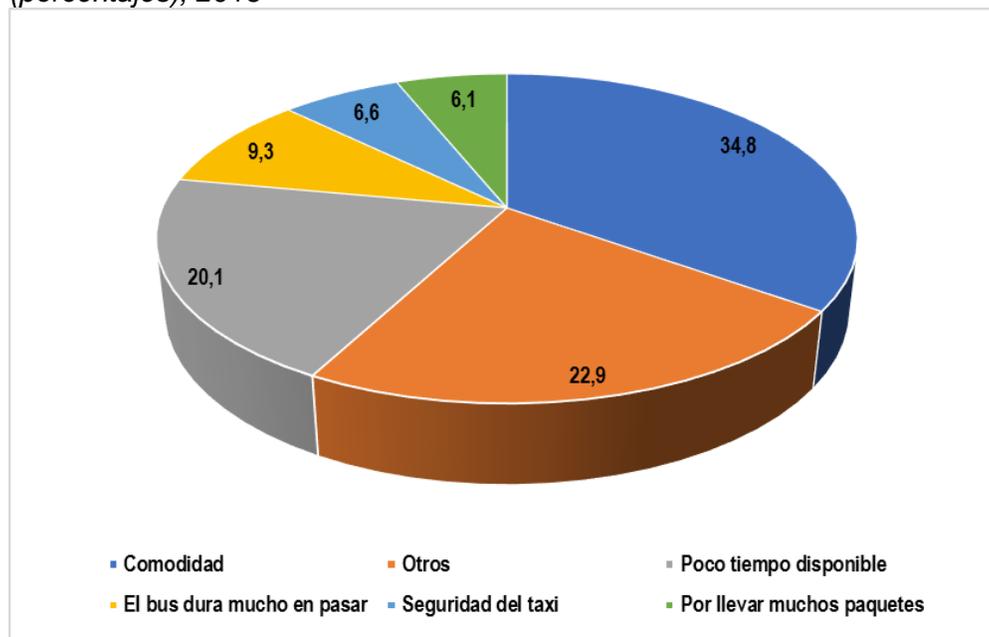
Fuente: IICE-UCR

- La principal razón por la que los usuarios demandan del servicio de taxi en vez de otro modo de transporte es la comodidad (34,8%), seguida por la razón “poco tiempo disponible” (va de prisa, 20,1%), que en conjunto alcanzan una participación relativa de cerca del 55% (ver Gráfico 10¹⁴).

¹³ Este gráfico aparece en el texto del informe final como “Gráfico 17”.

¹⁴ Este gráfico aparece en el texto del informe final como “Cuadro 16”.

Gráfico 10. Demanda de servicio taxi según la razón por la que lo utiliza (porcentajes), 2016



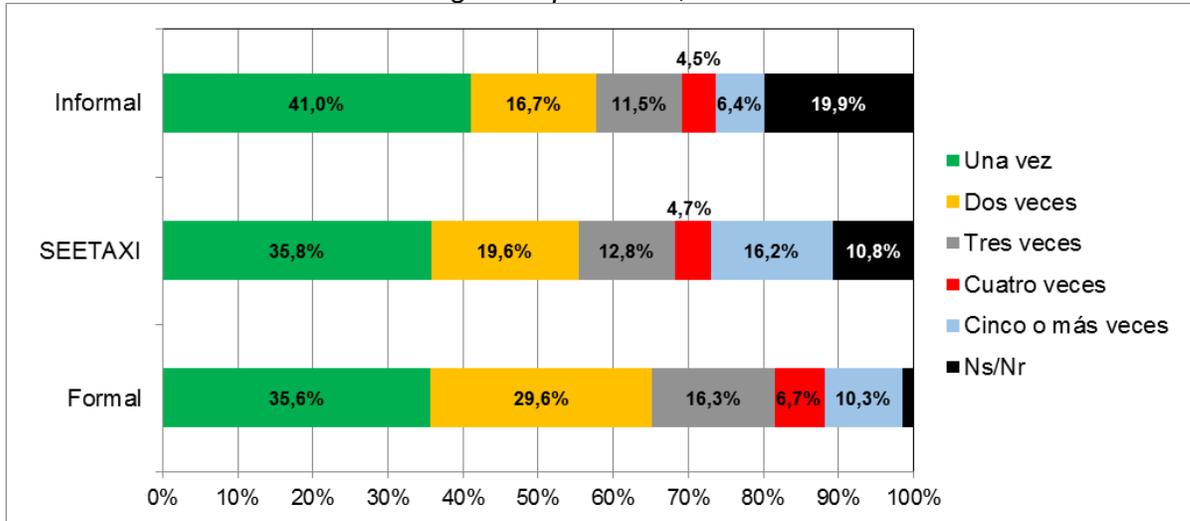
Fuente: IICE-UCR

- La demanda por el servicio de taxi muestra patrones diferentes según el perfil del usuario. En términos generales, a mayor nivel educativo se asocia mayor demanda de servicios formales, y conforme este nivel disminuye se tiende a utilizar más servicios informales o Seetaxi. En el caso del servicio informal brindado por medio de una aplicación tecnológica, se infiere que existe para este grupo una mayor demanda de usuarios que estudian en el sistema universitario asociado a una población más joven.
- El servicio de taxi aumenta su demanda en horas de la mañana, especialmente de 8 a.m. a 10 a.m. y en horas de la tarde de 1 p.m. a 4 p.m., horarios que no chocan con los momentos de mayor congestión (de 6 a.m. a 8 a.m. y de 4 p.m. a 7 p.m.).
- En lo que respecta a la frecuencia semanal con la que se utiliza el servicio, el estudio muestra que lo más frecuente, para todos los tipos de taxi, es el uso del servicio una vez por semana (Gráfico 11¹⁵). En el caso del taxi formal, los encuestados indicaron utilizarlo principalmente una vez a la semana (35,6%), seguido de dos veces (29,6%) y tres veces (16,3%). Un resultado interesante es que se utiliza con más frecuencia el servicio de taxi cinco o más veces (10,3%) a la semana que cuatro veces (6,7%).
- En el servicio Seetaxi el comportamiento es similar al del servicio formal, con excepción de la frecuencia de viajes de cinco o más veces (16,2%), la cual es mayor incluso que la frecuencia de tres días a la semana (12,8%). El comportamiento del taxi informal muestra que en el 41% de los casos la persona utiliza el servicio una vez a la semana, 16,7% dos veces y 11,5% tres veces. Al igual que en los casos

¹⁵ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 18".

anteriores se utiliza más el servicio cinco o más días (6,4%) que cuatro días a la semana (4,5%).

Gráfico 11. Demanda de servicio taxi según la frecuencia semanal con la que utiliza el servicio según el tipo de taxi, 2016

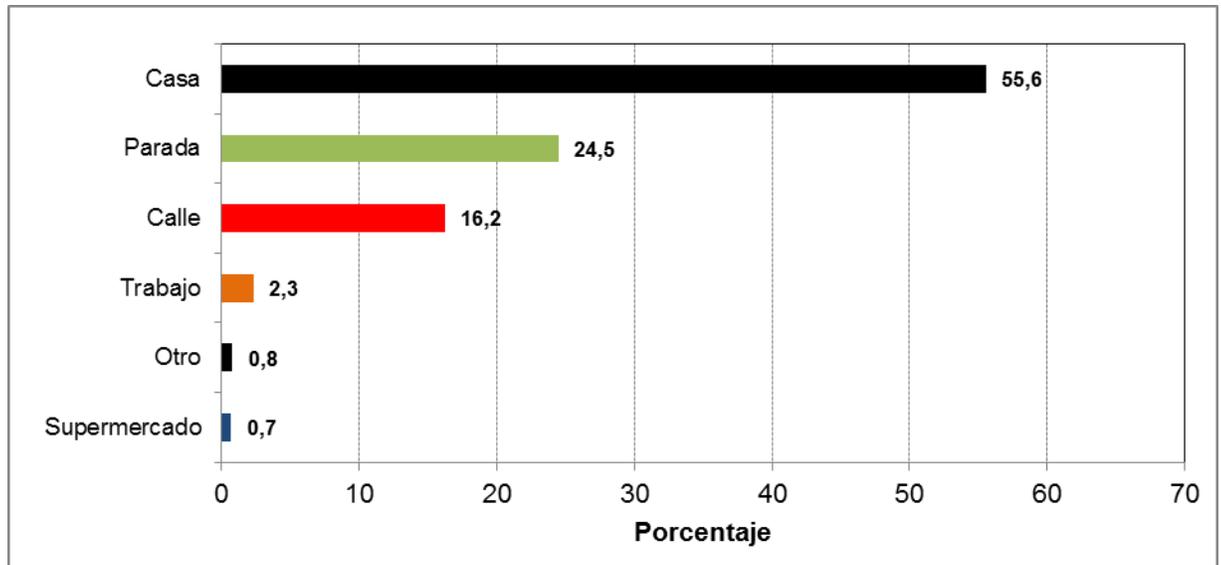


Fuente: IICE-UCR ****Es importante mencionar que el "Ns/Nr" hace referencia a los encuestados que no pudieron determinar una frecuencia de viajes semanal.**

- Uno de los hallazgos relevantes del estudio es que la tarifa del taxi es considerada por los usuarios como un factor que influye en la decisión de usar el servicio, especialmente en la población con menor nivel educativo, ya que prefieren el uso de servicios informales en sus distintas modalidades, en razón del menor costo de sus tarifas. Esta situación representa un factor determinante para el incremento observado en la demanda de estos servicios.
- Una de las ventajas del servicio de taxi en comparación con otros servicios de transporte de personas, es su cercanía con el usuario en términos de distancia y disponibilidad. Los usuarios se quejan de que los puntos de acceso al transporte público en bus se encuentran lejos los puntos en que esos usuarios se ubican, no los deja cerca de su destino final y la frecuencia del servicio es baja.
- El servicio de taxi tiende a ser muy personalizado, lo cual genera una ventaja con respecto a otras ofertas de transporte. Muestra de lo anterior es que la mayoría de los entrevistados mencionó acceder al servicio desde la casa (Gráfico 12¹⁶) y hacer la contratación a través del medio telefónico.

Gráfico 12. Demanda de servicio taxi según el lugar donde toma el servicio, 2016

¹⁶ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Grafico 22".

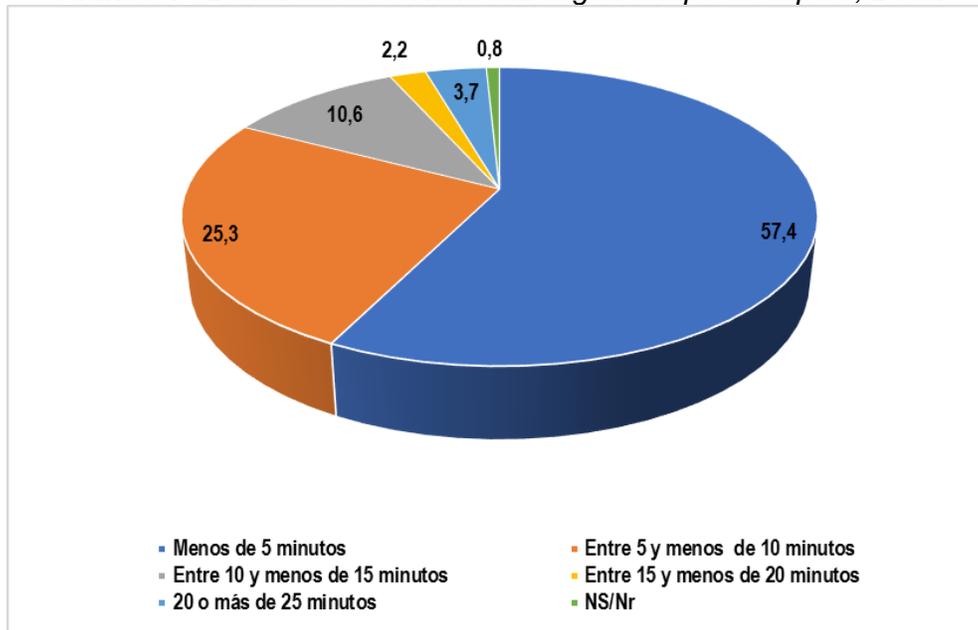


Fuente: IICE-UCR

- Al caracterizar la demanda según el tiempo que toma el servicio en realizar el recorrido entre el origen y el destino, la mayor parte de los usuarios (34,7%) reporta una duración de entre 5 y 10 minutos. Un grupo menor de usuarios, aunque también considerable (22%), reportó una duración del servicio de entre 10 y 15 minutos. Bajo la misma línea del análisis anterior, las distancias promedio que recorren los usuarios del servicio de taxi se ubican con mayor frecuencia en un rango de entre 1 km y menos de 5 km (53,4%).
- La demanda por taxis tiende a presentarse mayoritariamente en personas con edades que van de 36 a 60 años, y existe predominio de mujeres.
- Los tiempos de espera y de traslado por medio de taxi (Gráfico 13)¹⁷, tienden a ser más cortos en comparación con el servicio de buses; una porción considerable de los usuarios entrevistados indicó utilizar el servicio por este motivo, no sólo para acceder al mismo sino para llegar al lugar de destino.

¹⁷ Este grafico aparece en el texto del informe final como "Cuadro 23".

Gráfico 13 Demanda de servicio taxi según tiempo de espera, 2016.



Fuente: IICE-UCR

III. Mercado de insumos del servicio regulado de taxis: parámetros operativos, indicadores de rendimiento y frecuencia de cambio de repuestos

- Los resultados del análisis de los parámetros operativos, resumidos en el Cuadro 3¹⁸ muestran que algunos valores han cambiado en el tiempo respecto del último estudio realizado en el año 2004, especialmente el porcentaje de kilómetros improductivos y la eficiencia del combustible por kilómetro, con diferencias en cada tipo de taxi. Estas diferencias hacen inconveniente el esquema actual debido a que utiliza valores fijos sin distinción por tipo de taxi. (ver cuadro 3 y cuadro 4).
- Las menores variaciones se presentaron en los parámetros referentes al número promedio de viajes por día, kilómetros de uso diario del taxi, número promedio de días en operación por mes, y jornada diaria del taxi. Este aspecto es interesante a la luz del comportamiento de la demanda y de la entrada de otros oferentes en el mercado. (ver cuadro 3 y cuadro 4).

¹⁸ Este cuadro agrupa el contenido de los cuadros 43, 44, 45, 46, 47, 48 y 49 que aparecen en el texto del informe final. Para más detalle ver sección 3.19 del informe final.

Cuadro 3: Parámetros operativos de la empresa representativa, 2016¹⁹

Parámetros operativos	Sedán			Rural			Ecológico			Discapitados			Aeropuerto Sedán			Aeropuerto Microbús		
	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)	Minimo	Máximo	Valor promedio (real)
Número promedio de viajes por día (Vd)	15,0	40,0	26,2	20,0	35,0	25,4	15,0	40,0	25,8	10,0	36,0	25,5	3,0	5,0	5,2	5,0	5,0	4,4
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	80,0	210,0	131,1	80,0	140,0	123,8	125,0	197,0	142,8	60,0	210,0	144,4	120,0	180,0	188,6	120,0	400,0	208,2
Número promedio de días en operación por mes (N)	24,0	28,0	25,8	20,0	28,0	26,4	24,0	28,0	26,2	20,0	28,0	25,7	28,0	28,0	29,9	28,0	28,0	30,1
Jornada promedio diaria del taxi (Jd)	8,0	24,0	15,2	8,0	19,0	14,7	12,0	24,0	16,9	10,0	24,0	16,9	15,0	24,0	20,6	20,0	24,0	21,2
Eficiencia en Gasolina (km/L)	5,0	14,0	9,3	7,0	9,0	7,6	NA	NA	NA	4,0	15,0	10,3	7,4	16,6	NA	7,4	16,6	NA
Eficiencia en Diesel (km/L)	3,0	14,0	8,3	3,0	9,0	8,2	NA	NA	NA	4,0	15,0	9,1	6,6	11,1	11,8	6,6	11,1	9,0
Eficiencia en GLP (km/L)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4,0	9,0	8,3	NA	NA	NA	NA	NA	7,7	NA	NA	NA
Kilometros improductivos	29,6	34,8	32,4	29,4	34,7	31,4	30,1	25,9	34,1	30,4	35,2	35,2	29,7	34,8	32,6	29,5	34,6	31,8

Fuente: IICE-UCR (NA= No aplica).

Cuadro 4: Parámetros operativos del modelo vigente.

Modelo vigente	Sedán	Adaptado para personas con discapacidad	Rural	Sedán ecológico
Número promedio de viajes por día (Vd)	24	24	29	24
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	139	139	139	139
Número promedio de días en operación por mes (N)	26	26	26	26
Jornada diaria del taxi (Jd)	16	16	16	16
Eficiencia en Diesel (km/L)	9	9	9	NA
% km Improductivos	30%	30%	30%	30%

Fuente: IICE-UCR (NA= No aplica).

- Con respecto a la velocidad frontera se identificaron los siguientes aspectos:
 - a) La velocidad frontera en el modelo tarifario de taxis actualmente define que el primer kilómetro se realiza en 6 minutos, bajo un escenario de desplazamiento de 10 km/h.
 - b) No fue posible encontrar el fundamento utilizado para el establecimiento de la velocidad frontera en el modelo actual, por lo que es importante valorar las

¹⁹ En el caso del taxi formal tipo sedán al no utilizar GLP (porque de usarlo se considera tipo ecológico) no muestra valores en dicha celda (No aplica). Este aspecto aplica de igual forma para las modalidades de rural, adaptado para personas con discapacidad. Con respecto al tipo de taxi formal ecológico la eficiencia en gasolina y diesel no aplica ya que no usa este tipo de combustible. En el caso de los taxis del aeropuerto tipo sedán y microbús no aplica la eficiencia para gasolina ya que todos utilizan diesel, con excepción de algunos sedan que utilizan GLP pero se dejaron dentro de la muestra del aeropuerto y no de ecológicos, por ese motivo los sedan del aeropuerto si presentan datos en el rubro de eficiencia de GLP.

diferentes velocidades encontradas en este estudio como parámetros para validar el dato actual de 10 km/h.

- c) Es importante mencionar que la velocidad frontera dentro del modelo entra como una variable constante.
 - d) El análisis de velocidad frontera permitió estimar tiempos de viaje bajo diferentes escenarios de conexión a lo interno de la GAM:
 - Se encontró que en las horas más congestionadas de la mañana y de la tarde la velocidad de desplazamiento promedio es cercana a los 24 kilómetros por hora (km/h).
 - En el escenario de menor congestión es posible desplazarse a 58 km/h y en el escenario de mayor congestión a 12 km/h, lo cual implica recorrer un kilómetro en 5 minutos.
 - e) Se propone en este informe utilizar el valor mínimo encontrado que hace referencia a 12 km/h. Sin embargo, como, se mencionó anteriormente, es importante crear escenarios de sensibilidad a partir de análisis de percentiles de los datos encontrados.
- Con respecto al cambio en la frecuencia de repuestos el estudio identificó los siguientes aspectos:
- a) El estudio identifica que un porcentaje pequeño (15,2%) de taxistas lleva sus vehículos a talleres y agencias. La mayoría de taxistas optan por arreglar sus vehículos de forma particular con el fin de que permanezcan la menor parte del tiempo fuera de funcionamiento.
 - b) La frecuencia de cambio de repuestos indicada por los taxistas es inferior a los valores que establecen agencias y talleres, particularmente en el caso de amortiguadores, fibras de frenos, clutch, rótulas, llantas, regulador, interruptor de ignición, relay de encendido, relay de arrancador, interruptor direccional, relay de luces, faroles principales, arrancador, alternador, motor escobillas, selenoide y vaporizador. Esta realidad podría estar asociada a la antigüedad de la flota, que en su mayoría supera los 10 años. Lo anterior se agrava si al vehículo no se le da mantenimiento adecuado y preventivo, o no se utilizan repuestos originales. Esto sucede a pesar de que el modelo tarifario reconoce precios de repuestos originales de agencia.
 - c) Existen diferencias significativas entre la frecuencia de cambio de algunos repuestos por zonas urbanas y rurales. Se encontró que al menos 10 repuestos de los 29 analizados muestran diferencias. Estas diferencias se presentan en rubros como llantas, faja de distribución, rótulas, interruptor de ignición, arrancador, alternador, vaporizador y batería y en aspectos como el lavado y engrasar el vehículo.

- d) El cambio de frecuencia de repuestos depende de muchos factores, que van desde el mantenimiento que se da al vehículo hasta el estado del sistema vial y frecuencia de uso. Las agencias utilizan un valor ideal pero siempre está sujeto a condiciones y variables del contexto que pueden hacer que ese valor se ubique por debajo o por encima del ideal.

- e) Los valores obtenidos de la empresa representativa en el caso de taxi ecológico y de la base de operación especial aeropuerto mostraron que en algunos cambios de frecuencia de repuestos los valores mínimos eran mayores a los máximos. Hay que tomar en cuenta que los valores mínimos se obtienen de un vehículo de 4 años y los máximos reflejan el valor de un vehículo nuevo según la agencia. Los datos suministrados por la agencia se apegan a criterios técnicos del fabricante y muestran el valor ideal de acuerdo al mismo. Por el contrario, los datos obtenidos de los vehículos de 4 años reflejan la realidad en campo del rendimiento del vehículo. Las diferencias encontradas muestran que el taxista utiliza los insumos (repuestos del vehículo) un mayor tiempo respecto al valor recomendado por la agencia

IV. Recomendaciones

1. En términos generales, se recomienda a ARESEP valorar los resultados del estudio para determinar la conveniencia de actualizar los parámetros operativos y de cambio de frecuencia de repuestos. También, y más importante, considerar el nuevo contexto del mercado de taxis tanto desde los resultados de la oferta como de la demanda; a este respecto, en el siguiente capítulo se sugieren algunos temas para análisis, debate y reflexión nacional.
2. Es importante realizar otros estudios complementarios a este para evaluar cómo se adapta la regulación actual de taxis a los problemas, objetivos y condiciones de mercado locales (zonas urbanas, rurales, turísticas, industriales, ciudades intermedias, etc.). Los mercados de taxi son locales por naturaleza ya que ninguna ciudad o cantón es igual a otra, y si bien hay varios desafíos recurrentes en la regulación de taxis, la mezcla siempre es única. Aun así, puede haber elementos de la regulación que funcionen bien en el ámbito nacional – tales como estándares mínimos para los vehículos con respecto a contaminación, accesibilidad y seguridad, e idoneidad legal y económica de los conductores. También es importante destacar que, con la aparición de teléfonos inteligentes y GPS, ahora el pedido de taxis tiene un nivel global, aunque el mercado de transporte es local.
3. Es importante que se consideren los resultados de la oferta y la demanda del servicio de taxi identificados en este estudio. La regulación del sistema de taxis formales debe permitir que se mantenga un equilibrio entre oferta y demanda, dentro de las limitaciones de las políticas de transporte actuales que enfrenta el país.
4. Se recomienda a la ARESEP tomar en consideración la oferta formal e informal de taxis en el mercado con el fin de evaluar en conjunto con las autoridades pertinentes cuál sería la cantidad óptima de taxis formales que debería operar, dentro del modelo vigente de regulación. En la mayoría de los países desarrollados, las regulaciones de control de cantidad surgieron para enfrentar problemas específicos, tales como la sobresaturación. Estas regulaciones han demostrado ser muy difíciles de revertir en los casos en los que se intentó. El problema más común es que la rentabilidad económica se crea cuando la entrada es limitada, resultando en comportamiento tipificado como búsqueda de renta (*rent seeking*). Dentro de este enfoque, las restricciones de cantidad se pueden utilizar en lugar de un control de calidad más estricto, ya que el control de cantidad puede ser más fácil de manejar desde una perspectiva regulatoria. Los controles de cantidad también pueden ayudar a mantener ingresos deseables para los conductores. Si se introducen controles de cantidad, estos deben ser diseñados para que los beneficios de renta económica resultantes puedan llegar a los usuarios y conductores. Esto se puede propiciar limitando la validez de las licencias, rematándolas regularmente, o requiriendo que los dueños de las licencias sean propietarios-operadores. Aun así, las restricciones cuantitativas de la oferta usualmente generan incentivos para

buscar rentas a quienes están dentro del sistema y para ofrecer servicios “informales” a quienes quedan fuera por la restricción cuantitativa o cuota.

5. Los parámetros de cambio de repuestos deben actualizarse de acuerdo con las particularidades de cada uno de los vehículos que conforman la flota vehicular y la empresa representativa, para cada tipo de taxi. Los cambios tecnológicos que incorporan los nuevos modelos de taxis no sólo cambian la estructura de frecuencia de cambio de repuestos, sino que algunos de los repuestos establecidos en el modelo actual ya no aplican. En este sentido, debe valorarse incorporar nuevos repuestos que se ajusten a las nuevas características de los vehículos.
6. Varias de las agencias consultadas indican que algunos modelos de taxis ya no existen en el mercado, otros han cambiado la tecnología y los hay que ya no se traen al país para ser utilizados como taxis. Estos cambios deben ser analizados a la luz del modelo tarifario y verificar que no afecten considerablemente la estructura de las empresas representativas, ya que podrían estar subestimando o sobre estimando los precios y frecuencias de cambio de los parámetros del modelo.
7. Existen diferencias significativas en la frecuencia de cambio de repuestos entre zonas urbanas y rurales. Se encontró que al menos 10 repuestos de los 29 analizados muestran diferencias. Estas diferencias se presentan en rubros como llantas, faja de distribución, rótulas, interruptor de ignición, arrancador, alternador, vaporizador y batería y en aspectos como el lavado y engrasado del vehículo. Se recomienda a la ARESEP valorar esta situación y sus posibles efectos en el modelo tarifario actual.
8. El resultado del análisis de los parámetros operativos muestra que algunos valores han cambiado en el tiempo respecto del último estudio realizado. Especialmente resultan importantes el porcentaje de kilómetros improductivos y la eficiencia del combustible por kilómetro, los cuales, además, son diferentes, para cada tipo de taxi. Lo anterior genera inconvenientes en el sistema actual, que utiliza algunos valores fijos sin diferenciar por tipo de taxi. Se recomienda a la ARESEP valorar estos resultados a la luz del modelo actual.
9. La estimación de la velocidad frontera permitió actualizar el valor que actualmente utiliza el modelo tarifario. El estudio definió la velocidad frontera en 12 km/h. Dada la importancia de esta variable dentro del modelo se recomienda a la ARESEP considerar y valorar actualizar el indicador a la luz de los nuevos resultados.
10. Se recomienda a la ARESEP valorar los resultados referentes a las condiciones laborales de los taxistas y choferes. En la actualidad el porcentaje de asegurados por la CCSS (en el caso de los taxis formales sedan rojos, ecológicos y rurales más del 30% no está asegurado por la CCSS) y el INS (en el caso de los taxis formales sedan rojos, adaptado para personas con discapacidad y ecológicos más del 50%

no está asegurado por el INS) es relativamente bajo, lo cual lleva a valorar la importancia que se asigna a estos rubros dentro de la tarifa. De igual forma, es importante valorar el tema de los uniformes, las formas de pago y “alquileres y ventas de placas”.

11. Otros elementos que configuran la oferta de los servicios son la regulación y las barreras de entrada. La supervisión del sector incluye la regulación de precios, factor que ocupa una importancia significativa en la percepción del usuario de los servicios de taxis. A esto se suma el otorgamiento de un número dado de licencias disponibles, factores que –actuando conjuntamente- configuran la oferta de servicios. Desde luego, que la oferta también está configurada por otros factores como la presencia de sustitutos –perfectos o imperfectos- por zonas (terminales de buses, zonas costeras, supermercados, barrios marginales y problemáticos, ferias, etc.). Adicionalmente, se incluyen el transporte público, el tren y oferentes privados. En lo que puede ser un indicador de que el enfoque restrictivo en el otorgamiento de licencias esté conduciendo a los usuarios a emplear estos sistemas en desmedro del servicio de taxi formal, aspecto que se considera la ARESEP debe tomar en cuenta.
12. Se recomienda a la ARESEP considerar la importancia de la demanda de taxis y en especial el precio, que tiene particular relevancia en el contexto actual, considerando el resultado del análisis de sensibilidad sobre las tarifas, que puede provocar un cambio en los parámetros o reemplazo de los vigentes. Es claro que la sustitución de los parámetros vigentes por los actuales, puede generar un incremento en la tarifa plana.
13. El ejercicio de comparación del modelo costarricense con otros modelos internacionales permite encontrar similitudes y diferencias. Dentro de los aspectos en común se encuentra el hecho de que se trata de modelos lineales con una filosofía de construcción similar, lo mismo que las estructuras específicas. En general y como es de esperarse, los conceptos de costos, tanto fijos como variables, no son –en esencia- discrepantes. No obstante lo anterior, el modelo costarricense es más amplio, profundo, específico y detallista en los rubros que regula. En este sentido es importante que existe por parte de ARESEP una mayor divulgación del tipo de modelo que utiliza el país y la importancia que tiene para garantizar estándares de calidad, garantías sociales y retribuciones al concesionario.
14. Por último, es importante que ARESEP considere las implicaciones de una oferta de taxis con una antigüedad del vehículo alta (superior a 10 años), principalmente el efecto que está teniendo en la calidad del servicio, la frecuencia de cambio de repuestos y los parámetros operativos del servicio. En línea con lo anterior, es importante que exista alguna forma de control de calidad tanto sobre los vehículos como sobre los conductores. Los conductores competentes ayudan a asegurar la seguridad pública. La transparencia en la industria limita hasta dónde se puede

obtener rentabilidad a partir de recortar los estándares por debajo de un mínimo definido.

V. Temas para análisis y reflexión sobre la regulación del servicio de taxi

1. El modelo regulatorio

El análisis del mercado desarrollado ha llevado a la conclusión de que la realidad del país desbordó el modelo regulatorio del servicio de transporte modalidad taxi. La presencia muy significativa de actores formales, pero no regulados (SEETAXI) e informales cuya participación crece rápidamente confirman que el mercado experimenta transformaciones drásticas que el modelo de regulación vigente no ha sido capaz de atender. Los datos confirman que cada modalidad de la oferta atiende demandas en alguna medida diferenciadas, sea por ingreso, edad, zona o motivo, entre otros factores.

2. Importancia de los resultados del estudio

El punto anterior nos lleva a plantear que consideramos de gran importancia que los resultados del estudio no sirvan exclusivamente para “actualizar los parámetros técnicos y operativos”, cuya implementación en ausencia de otras medidas podría incluso agravar los problemas que enfrenta el modelo, sino también para generar una discusión nacional amplia sobre el servicio de transporte modalidad taxi y su regulación, con participación de todos los actores que participan en ese servicio, públicos y privados, incluyendo lógicamente a los usuarios.

3. El servicio de taxi

Surgen sobre el servicio de taxi en general varias interrogantes que obligan a replantear tanto el marco y modelo regulatorio, como la noción de “servicio público” que debe prevalecer. Sobre este tema surgen interrogantes relacionadas con los siguientes aspectos:

a- Se considera importante repensar la naturaleza y características del servicio de taxi como servicio público y si el Estado debe garantizar su oferta en todo el territorio nacional bajo los principios de universalidad, continuidad y no discriminación.

Este tema cobra mayor relevancia si se considera que la asignación de placas en el país no guarda relación con la población de cada zona geográfica, lo cual puede generar faltantes o excesos del servicio en algunas zonas. En áreas rurales, específicamente, hay una escasa disponibilidad de servicios de taxi, lo que inicialmente se explica por una posible falta de demanda por el servicio. Esta falta de demanda puede estar explicada por diversos factores, incluyendo la situación socioeconómica de la población rural o las condiciones propias de vida en dichas zonas.

Lo importante es que la posible falta de demanda por el servicio puede generar dificultades para el proveedor del servicio de taxi, lo que lleva a considerar diferentes alternativas, entre ellas la fijación de tarifas diferenciadas más altas en esas zonas, subsidios por parte del Estado a los taxistas o costos más bajos de ingreso al

mercado que compensen la menor demanda. No obstante, ninguna de estas opciones está exenta de problemas, como la contracción de la demanda en el primer caso, el impacto fiscal en el segundo y lo difícil de compensar mediante una suma fija un flujo de ingresos menores, salvo que el valor de la concesión sea muy elevado.

b- Se considera importante determinar si es posible que el servicio de taxi sea considerado dentro de un sistema más amplio de transporte público, con un carácter complementario a otros componentes, como el de transporte masivo, determinado por el mercado, pero regulado por el Estado.

c- Como se planteó anteriormente, es claro que la realidad nacional ha superado el esquema regulatorio del servicio de taxis. Es entonces relevante revisar algunos aspectos relacionados con estructuras de costos en los modelos tarifarios a fin de considerar aspectos tales como:

- la ponderación asignada al pago de cargas sociales en el modelo tarifario, especialmente porque en diferentes casos los choferes no reciben el pago de cargas sociales por parte de los propietarios de la placa de taxi.

- el reconocimiento de costos asociados a mejoras tecnológicas.

- la situación de congestionamiento que se vive en el área metropolitana del país, que obliga a replantear el modelo tarifario más adecuado en estas condiciones.

4. Los servicios informales de taxi

- a. La aparición de servicios de taxi informales, en adición a los formales, contribuye a incrementar el uso de un sistema de transporte individual (en contraposición con sistemas de transporte colectivo, como los autobuses), y puede generar un empeoramiento de los problemas de congestionamiento vial que vive el país.
- b. La presencia en el país de estos servicios informales ha generado una competencia que reduce la tarifa para el usuario, lo que a su vez afecta la viabilidad del servicio de taxi formal, y puede también afectar la frecuencia en el uso del transporte colectivo.

5. Otras consideraciones importantes

- a. Dependiendo de la respuesta que, como sociedad, se dé a las interrogantes y planteamientos anteriores, surgen opciones de regulación alternativas. Así, conviene cuestionar si resulta funcional el sistema de limitación de la oferta, al tiempo que es necesario evaluar qué aspectos deben regularse y cuáles no.

- b. Tal y como se planteó anteriormente, conviene replantearse si es necesario reformular el concepto de servicio público en el caso del servicio de taxi. No debe perderse de vista que el usuario debe ser la razón de ser del servicio.
- c. Una opción de regulación, dentro de otras posibles que implican cambios legales, es eliminar la limitación en el número de placas y establecer un registro con requisitos básicos que garanticen la seguridad, la calidad y la eficiencia del servicio al usuario, requisitos que serían de cumplimiento obligatorio para todos quienes decidan ofrecer el servicio, independientemente de la figura jurídica que utilicen.
- d. El esquema puede incluir el establecimiento de un precio máximo del servicio, para evitar el abuso en la tarifa, con controles rigurosos tanto del cumplimiento de los requisitos como de la tarifa. Para el control pueden adoptarse sistemas de tecnologías modernas geo-referenciados.
- e. Debe analizarse si la tarifa máxima por kilómetro debe incluir implícitamente distintos componentes (por ejemplo, banderazo, congestión, espera, etc.) y si debe ser diferenciada en función de distintos elementos, como la zona. También debe contemplarse el caso de servicios para personas con minusvalías.
- f. Si bien no se intentó cuantificar elasticidades, los resultados sugieren que las decisiones del usuario de taxis toman en consideración las condiciones de oferta de otros medios de transporte públicos y privados, incluyendo la cercanía, la espera, la comodidad y el precio. Esa posibilidad de sustituir un medio por otro refuerza el enfoque integral implícito en los planteamientos anteriores. La eliminación de la restricción de la oferta plantea el tema de si se debe o no compensar a los propietarios de los derechos actuales, que demuestren ser los legítimos propietarios y presten el servicio personalmente, como lo estipula la ley. Otros enfoques plantean la posibilidad de subsidios directos o cruzados que implican cargos al fisco o subsidios de unos usuarios a otros.
- g. Un tema adicional lo constituye el ámbito de la legalidad. La prestación de servicios informales por medio de aplicaciones tecnológicas debe discutirse con el objetivo de determinar si media un interés público en el servicio que prestan, interés que justificaría su regulación dentro de esquemas como los señalados anteriormente.

VI. Limitaciones del estudio

El estudio tuvo algunas limitaciones que es importante mencionar.

1. Dado que no se contaba con una base de datos de talleres, se procedió a construir una base a partir de consultas a los taxistas.
2. Los modelos de vehículos para taxis han cambiado en el tiempo, y esto implicó en muchos casos un cambio en el tipo de repuestos que se estaba evaluando o actualizando. En algunos casos ya no están en el mercado modelos específicos de vehículos utilizados para taxis.
3. Algunas agencias y talleres desconocían el precio o frecuencia con que se cambian los repuestos de los vehículos utilizados como taxis. Este mismo problema se presentó con los taxistas entrevistados en especial en lo que respecta al cambio de frecuencia de repuestos.

4. Respecto a la demanda, la encuesta se aplica en un momento donde la oferta de taxis informales que utilizan aplicaciones móviles era relativamente pequeña y concentrada particularmente en algunos cantones de San José, motivo por el cual la encuesta no captó la oferta actual (febrero 2017).

Índice de contenido	Página
Resumen ejecutivo	ii
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
1. OFERTA DEL SERVICIO DE TAXI EN COSTA RICA	5
1.1 Metodología para identificar y analizar las diferentes ofertas del transporte remunerado de personas, modalidad taxi.	6
1.2 Estructura de la Oferta	27
1.3 Tamaño y distribución geográfica de la oferta de taxis	30
1.4 Cobertura del servicio de taxis	32
1.5 Antigüedad de la flota de taxis formales base regular y especial	34
1.6 Características del servicio de taxi en Costa Rica	37
2. CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE TAXI.	44
2.1 Metodología para identificar y analizar la demanda presente del transporte remunerado de personas, modalidad taxi en el mercado nacional	44
2.2 Demanda por el servicio de taxi	51
2.3 Horarios de demanda del servicio de taxi	52
2.4 Percepción sobre la calidad del servicio de taxi	58
2.5 Otras características de la demanda del servicio de taxi	60
2.6 Perfil de la demanda por el servicio de taxi	62
2.7 Características de la demanda por el servicio de taxi, según la edad	64
2.8 Características de la demanda por el servicio de taxi, según el género	67
2.9 Características de la demanda por el servicio de taxi, según la educación.	69
2.10. Algunos aspectos sobre la demanda de otros medios de transporte	72
3. ACTUALIZACIÓN Y DETERMINACIÓN LOS PARÁMETROS OPERATIVOS DEL SERVICIO DE TAXI Y SUS PARÁMETROS DE FRECUENCIA DE CAMBIO DE REPUESTOS	76
3.1 Estructura del capítulo	77
3.2 Metodología para la estimación y actualización de los parámetros operativos y de cambio de repuestos.	78
3.3 Información generada de la encuestas	84
3.4 Definición de los parámetros y rendimientos operativos	85
3.5 Definición de la empresa representativa	87
3.6 Definición del vehículo representativo	87
3.7 Eliminación de valores extremos o atípicos	88
3.8 Definición de indicadores estándar	90
3.9 Estimación de los parámetros operativos para la empresa representativa (valores máximos y mínimos)	92
3.10 Estimación de los parámetros de frecuencia de cambio de repuestos para la empresa representativa: definición de los valores mínimos.	96
3.11 Estimación de los parámetros de frecuencia de cambio de repuestos para la empresa representativa: definición de los valores máximos.	98
3.12 Estimación de los parámetros reales de la actividad	100
3.13 Actualización de variables	103
3.14 Reparación y mantenimiento (en colones)	108
3.15 Llantas y lubricantes (en colones)	114
3.16 Precio de los uniformes (en colones)	116
3.17. Diferencias entre valores urbano rural	117
3.18 Velocidad frontera	122
3.19. Análisis de los resultados obtenidos en el estudio de mercado de insumos para el servicio regulado de taxi dentro del modelo tarifario actual.	137
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
5. Temas para análisis y reflexión sobre la regulación del servicio de taxi	175
ANEXOS	179

Índice de Cuadros	Página
Cuadro 1: Permisos de Seetaxi otorgados por provincia	10
Cuadro 2: Permisos de Seetaxi otorgados por cantón	11
Cuadro 3: Encuestas a realizar por provincia	18
Cuadro 4 Tamaño de la población (taxis formales sedán urbanos), provincia.	20
Cuadro 5 Parámetros utilizados para definición del tamaño de la muestra	20
Cuadro 6 Parámetros utilizados para definición del tamaño de la muestra	21
Cuadro 7 Tamaño de la muestra en zonas urbanas según provincia	21
Cuadro 8: Encuestas a realizar para taxis formales del aeropuerto, rural, ecológico y discapacitados.	22
Cuadro 9: Encuestas a realizar por provincia taxis formales porteadores	22
Cuadro 10: Encuestas a realizar por provincia taxis informales	23
Cuadro 11: Habitantes según tipo de población y provincia y cantidad de taxis formales (base regular) por cada 10 mil habitantes según tipo de vehículo y provincia	33
Cuadro 12: Distribución de la oferta de taxis base de operación regular, por años de antigüedad según provincia, 2015.	35
Cuadro 13: Características laborales de los taxis formales base regular y especial, 2015	42
Cuadro 14: Encuestas a realizar por provincia	48
Cuadro 15. Demanda de servicio de taxi según el servicio formal o informal que más utiliza (en porcentajes), 2016.	51
Cuadro 16. Demanda de servicio taxi según la razón por la que lo utiliza, 2016	52
Cuadro 17. Demanda de servicio taxi según la frecuencia semanal con la que utiliza un tipo de transporte diferente al servicio del taxi, 2016.	54
Cuadro 18. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016	55
Cuadro 19. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016.	56
Cuadro 20. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio los fines de semana, 2016.	57
Cuadro 21. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio los fines de semana, 2016.	58
Cuadro 22. Demanda de servicio taxi según la calificación sobre prudencia, seguridad, comodidad, presentación personal del chofer, tiempo de espera y trato del conductor 2016.	58
Cuadro 23 Demanda de servicio taxi según tiempo de espera, 2016.	61
Cuadro 24. Demanda de servicio taxi según forma de contratación del servicio, 2016.	62
Cuadro 25 Demanda de servicio taxi según grupo de edad del informante, 2016.	62
Cuadro 26. Demanda de servicio taxi según último grado que aprobó el informante, 2016.	62
Cuadro 27. Razón de uso de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.	65
Cuadro 28. Edad del usuario de taxi según relevancia del precio o tarifa (en porcentajes), 2016.	65
Cuadro 29. Lugar donde se toma el servicio de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.	66
Cuadro 30. Preferencia de tipo de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016	66
Cuadro 31. Tiempo de espera del servicio de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.	67
Cuadro 32. Tipo de servicio formal o informal utilizado según género del usuario (en porcentajes), 2016.	67
Cuadro 33. Razón de uso del servicio de taxi, según género del usuario (en porcentajes), 2016.	68
Cuadro 34. Género del usuario de taxi según relevancia de la tarifa del servicio (en porcentajes), 2016.	68
Cuadro 35. Preferencia de tipo de taxi según género del usuario (en porcentajes), 2016.	69

Índice de Cuadros	Página
Cuadro 36. Servicio de taxi (formal o informal) utilizado según nivel educativo del usuario (en porcentajes), 2016.	69
Cuadro 37. Nivel educativo del usuario de taxi según razón de uso de taxi (en porcentajes), 2016.	70
Cuadro 38. Nivel educativo del usuario de taxi según relevancia de la tarifa para uso de taxi (en porcentajes), 2016.	71
Cuadro 39. Demanda de otros medios de transporte según motivo por el que no utilizó taxi, 2016	72
Cuadro 40. Demanda de otros medios de transporte según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016	75
Cuadro 41. Características de la empresa representativa	87
Cuadro 42. Valores Tau para diferentes tamaños de muestra	89
Cuadro 43. Parámetros operativos de la empresa representativa (sedán), 2016	92
Cuadro 44. Parámetros operativos de la empresa representativa (Rural), 2016	93
Cuadro 45. Parámetros operativos de la empresa representativa (ecológico), 2016	93
Cuadro 46. Parámetros operativos de la empresa representativa (adaptados para personas con discapacidad), 2016	94
Cuadro 47. Parámetros operativos de la empresa representativa (base de operación especial aeropuerto tipo sedán), 2016	94
Cuadro 48. Parámetros operativos de la empresa representativa (base de operación especial aeropuerto tipo microbús), 2016	94
Cuadro 49. Porcentaje de kilómetros improductivos según tipo de taxi	95
Cuadro 50. Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos de la empresa representativa según tipo de taxi, 2016. (Valores Mínimos)	97
Cuadro 51. Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos (valores máximos) de la empresa representativa según tipo de taxi, 2016. (Valores expresados en kilómetros excepto batería que es en meses)	99
Cuadro 52. Parámetros operativos reales de la actividad (todos los tipos de taxis), 2016	101
Cuadro 53. Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos reales de la actividad (todos los tipos de taxis), 2016	102
Cuadro 54. Precios vehículos tipo sedán y precio ponderado	104
Cuadro 55. Precios vehículos tipo rural y precio ponderado	104
Cuadro 56. Precios vehículos adaptados para personas con discapacidad y precio ponderado	105
Cuadro 57. Precios vehículos ecológicos y precio ponderado	105
Cuadro 58. Precios vehículos sedán aeropuerto y precio ponderado	106
Cuadro 59. Precios vehículos microbús aeropuerto y precio ponderado	106
Cuadro 60. Precios de los taxímetros y precio ponderado	106
Cuadro 61. Precio del radio de comunicación y precio ponderado	107
Cuadro 62. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo sedán	108
Cuadro 63. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo rural	109
Cuadro 64. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo ecológicos	110
Cuadro 65. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos adaptados para personas con discapacidad.	111
Cuadro 66. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo sedán aeropuerto.	112
Cuadro 67. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo microbús aeropuerto.	113
Cuadro 68. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo sedán	114
Cuadro 69. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo rural	114
Cuadro 70. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo ecológico	115
Cuadro 71. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos para vehículos adaptados para personas con discapacidad.	115
Cuadro 72. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo sedán aeropuerto.	115
Cuadro 73. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo microbús aeropuerto.	116
Cuadro 74. Precio promedio del uniforme	116
Cuadro 75. Significancia estadística de las diferencias urbano-rurales en la frecuencia de cambio de repuestos	121
Cuadro 76. Parámetros y valores para programar los taxímetros en Costa Rica	125
Cuadro 77. Velocidad de viaje (km/hora) promedio en horas de mayor congestión dentro de la GAM, 2016.	135
Cuadro 78: Costo del vehículo sedán	140
Cuadro 79: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros operativos	142
Cuadro 80: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros operativos (estudio mercado).	144
Cuadro 81: Reparación y mantenimiento taxi sedán	147
Cuadro 82: Variación en la frecuencia (km) de cambio de rótulas del taxi Sedán	148
Cuadro 83: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros, comparativo de la condición vigente (rige) del 2004 y los datos de la Encuesta 2016	151

Índice de Gráficos	Página
Gráfico 1: Distribución de los taxis regulares (sedán) por provincia	7
Gráfico 2: Distribución de los taxis regulares (sedán) por marca	8
Gráfico 3: Distribución de los taxis regulares (sedán) por año de fabricación	8
Gráfico 4: Oferta del servicio de taxi formal (base regular) en Costa Rica según provincia, 2016.	30
Gráfico 5: Oferta del servicio de SEETAXI en Costa Rica según provincia, 2016.	31
Gráfico 6: Oferta del servicio de Seetaxi (porcentaje) en Costa Rica según provincia y tipo de vehículo, 2016.	36
Gráfico 7: Oferta del servicio de taxi informal (porcentaje), según provincia y tipo de vehículo, 2016.	36
Gráfico 8: Distribución porcentual de la oferta de taxis según tipo de tenencia del taxi, 2016.	37
Gráfico 9: Estructura empresarial de la oferta de taxis formal e informal en Costa Rica, 2016.	38
Gráfico 10: Distribución porcentual de la oferta de taxis formales (base regular y especial) según jornada laboral, 2016.	38
Gráfico 11 Cantidad de horas promedio al día que labora el vehículo según tipo de operador	39
Gráfico 12 Cantidad promedio de servicios de taxi brindados por jornada según tipo de operador.	39
Gráfico 13 Cantidad promedio de minutos que tarda un servicio según tipo de operador.	40
Gráfico 14 Cantidad promedio de kilómetros recorridos por jornada de trabajo según tipo de operador.	40
Gráfico 15: Cantidad promedio de kilómetros recorridos por servicio según tipo de operador.	41
Gráfico 16 Costo de combustible por kilómetro (colones) según tipo de operador.	41
Gráfico 17. Demanda de servicio taxi según propósito de viaje, 2016	51
Gráfico 18. Demanda de servicio taxi según la frecuencia semanal con la que utiliza el servicio según el tipo de taxi, 2016	53
Gráfico 19. Demanda de servicio taxi según el tiempo que tarda el recorrido entre el origen y el destino, 2016	54
Gráfico 20. Demanda de servicio taxi según la distancia promedio que recorre entre el origen y el destino, 2016.	55
Gráfico 21. Demanda de servicio taxi según la relevancia que tiene el precio o tarifa para usar el servicio, 2016.	59
Gráfico 22. Demanda de servicio taxi según el lugar donde toma el servicio, 2016	60
Gráfico 23. Demanda de servicio taxi según preferencia por tipo de taxi, 2016	60
Gráfico 24. Demanda de servicio taxi según tipo de taxi que prefiere, 2016.	61
Gráfico 25 Demanda de servicio taxi según si el informante trabaja, 2016.	63
Gráfico 26. Demanda (porcentaje) de servicio taxi según profesión u oficio del informante, 2016.	63
Gráfico 27 Usuarios de taxis según tenencia de medios de transporte, licencia de conducir y condición de actividad de pensionado (en porcentajes), 2016	64
Gráfico 28. Demanda de otros medios de transporte según propósito del viaje, 2016	73
Gráfico 29 Demanda de otros medios de transporte según medio que utiliza más frecuentemente, taxi, 2016.	73
Gráfico 30 Demanda de otros medios de transporte según el tiempo de recorrido entre el origen y destino del viaje, 2016.	74
Gráfico 31 Demanda de otros medios de transporte según la distancia promedio del recorrido entre el origen y destino del viaje, 2016.	74
Gráfico 32: Distribución porcentual de placas de taxi formal (rojos) de base de operación regular y especial, por años de antigüedad, 2015	80
Gráfico 33: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular y especial según años promedio de antigüedad de la flota, 2015.	81
Gráfico 34: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular y especial según provincia, 2015.	82
Gráfico 35: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular por tipo de taxi según provincia, 2015.	82
Gráfico 36: Definición del vehículo representativo según tipo de taxi, 2016	88
Gráfico 37: Evolución del parque automotor 1980-2014	130

Índice de figuras, mapas y diagramas	Página
Figura 1: Distribución de los taxis formales por cantones, 2015	13
Figura 2: Distribución de los cantones en urbano y rural	15
Figura 3: Puntos de muestreo	17
Figura 4: Oferta del servicio de taxi en Costa Rica	27
Figura 5: Distribución de los teléfonos fijos por cantón, 2015.	45
Diagrama 1	84
Figura 6: Caracterización del perfil del servicio de taxi	91
Figura 7: Caracterización del perfil del servicio de taxi	91
Mapa 1. Crecimiento Urbano en la GAM 1986-2010	128
Mapa 2: Mapa origen destino de empleo en la GAM	129
Mapa 3: Tráfico promedio diario en la GAM, 2013	130

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El Transporte Remunerado de Personas Modalidad Taxi que se brinda en el país es un servicio público, el cual está sujeto a regulación a través entidades estatales y su explotación es realizada por particulares mediante concesión administrativa otorgada por el Consejo de Transporte Público (CTP) del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

La regulación económica es competencia de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep), entidad designada por ley, que tiene también la responsabilidad de la formulación y revisión de los modelos de fijación de precios y tarifas. El modelo vigente establecido mediante resolución RRG-4199-2004 para el servicio de taxi, asigna los costos fijos y variables, define la empresa representativa y la estructura productiva modelo, para lo cual resulta necesaria la actualización periódica de los parámetros del servicio, las frecuencias de cambio de repuestos y los indicadores de rendimiento y consumo a partir de estudios del mercado de insumos.

La caracterización general de la industria (oferta - demanda del servicio de taxi y la estructura empresarial) a partir de estudios de mercado, así como la actualización y determinación de los parámetros operativos, son insumos necesarios para la toma de decisiones tarifarias.

Dado lo anterior, la elaboración de este estudio, permitirá a la ARESEP disponer de información actualizada respecto de las estructuras productivas del transporte remunerado de personas modalidad taxi. Con ello se podrá conocer y evaluar el mercado en el que se desarrolla la actividad a la luz de los cambios que ha tenido la industria a partir del año 2004 con la aprobación de la metodología tarifaria vigente para los distintos mercados en que se ofrece el servicio.

Disponer del panorama actual del sector, será el insumo que permitirá a la ARESEP evaluar el modelo de regulación económica vigente, y valorar si existe la necesidad de cambios. Adicionalmente, la elaboración de este estudio permitirá actualizar y determinar los valores máximos y mínimos de los parámetros del servicio de taxi, así como los valores máximos y mínimos de los indicadores operativos. Con ello se podrán incluir dentro de las fijaciones tarifarias los costos reales necesarios para la prestación del servicio, garantizando el adecuado desarrollo de la actividad.

El objetivo general del proyecto es realizar un estudio de mercado del servicio de transporte de personas, modalidad taxi, que se brinda en todo el país según las distintas condiciones de prestación del mismo, que permitan actualizar y determinar

los valores máximos y mínimos de los parámetros operativos y los indicadores del servicio de taxi regulado, como insumo para el análisis del modelo tarifario vigente.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- a. Identificar y analizar la demanda presente del transporte remunerado de personas, modalidad taxi, en el mercado nacional (volúmenes y perfiles: tipo de usuario, motivo de viaje, etc).
- b. Determinar y analizar las diferentes ofertas del transporte remunerado de personas, modalidad taxi en el mercado nacional (servicio regular, especial, servicio especial estable – Seetaxi e informal) por zona geográfica.
- c. Determinar la estructura empresarial de los prestadores (operadores y empresas) de cada uno de los distintos servicios de transporte remunerado de personas, modalidad taxi que se brindan a nivel nacional.
- d. Identificar, para cada uno de los distintos servicios de transporte remunerado de personas, modalidad taxi que se brindan a nivel nacional, las jornadas y tiempos de trabajo, carreras, duración media de los servicios realizados y kilómetros recorridos por viaje.
- e. Actualizar y determinar los valores máximos y mínimos de los parámetros operativos vigentes del servicio de taxi regulado según el tipo de vehículo, tipo de jornada laboral (diurna y nocturna) y base de operación (regular y especial), contemplando el número promedio de días en operación por mes, jornada promedio diaria, número promedio de viajes por día, cantidad de kilómetros diarios totales en que el taxi es utilizado, cantidad de kilómetros con aprovechamiento, porcentaje de kilómetros con utilización diaria, porcentaje de kilómetros improductivos diarios.
- f. Actualizar y determinar los valores máximos y mínimos de la frecuencia de cambio de repuestos para los vehículos que brindan el servicio de taxi.
- g. Actualizar y determinar los valores máximos y mínimos de los indicadores de rendimiento del consumo de combustible expresado como litros/km para cada tipo de vehículo y cada tipo de combustible clasificados por zonas geográficas.
- h. Determinar y actualizar el valor de la velocidad frontera que corresponde al indicador de cambio para determinar la tarifa por demora del servicio de taxi.

El presente informe de borrador se estructura de la siguiente manera, el primer capítulo cubre los objetivos del proyecto referente a la oferta del servicio de taxis, el segundo capítulo la información y resultados de análisis de la demanda y el tercer capítulo desarrolla el tema de la actualización y estimación de los parámetros operativos y de frecuencia de cambio de repuestos. Todos los capítulos incluyen una sección de metodología y una sección de anexos donde se detallan resultados y aspectos metodológicos. En el último capítulo se desarrolla una serie de conclusiones y recomendaciones sobre los principales hallazgos del estudio.

Capítulo 1

Oferta del servicio de taxis

1. OFERTA DEL SERVICIO DE TAXI EN COSTA RICA

En este capítulo se hace un análisis de las distintas ofertas del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi que se brindan en el mercado nacional con sus características, zonas de influencia y tipo de servicio (base regular (Taxi sedán, ecológico, rural y adaptado para persona con discapacidad) y base especial (aeropuerto (sedán y microbús)), servicio especial estable de taxi (Seetaxi) e informales.

Específicamente se analiza:

- La estructura empresarial de los prestadores (operadores y empresas) de cada uno de los distintos servicios de transporte remunerado de personas, modalidad taxi que se brindan a nivel nacional.
- La información recopilada sobre las jornadas y tiempos de trabajo, carreras, duración media de los servicios realizados y kilómetros recorridos de los prestadores del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi a nivel nacional.

Para lo anterior, se analizan las encuestas realizadas en campo para los diferentes operadores de taxi formal e informal. Es importante mencionar que en el caso de los taxis sedán, en zonas rurales se procedió a realizar un censo dada la cantidad de los mismos verificada en campo, con lo que la muestra de taxis sedán en zonas urbanas se reajustó a esta condición.

En el caso de los taxis de aeropuerto y de los formales tipo Seetaxi (porteadores), también se procedió hacer un censo. En el resto de operadores se aplicaron las muestras definidas.

Este capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: la primera sección describe la metodología utilizada, la segunda sección muestra los principales resultados de la encuesta según tipo de operador de la estructura empresarial, jornadas de trabajo, tiempos de operación y los recorridos realizados, así como algunas características de las condiciones laborales de los taxistas entrevistados. La tercera sección compara los valores promedio de las jornadas de trabajo, tiempo de operación y recorridos realizados para los diferentes operadores de taxi formal e informal.

1.1 Metodología para identificar y analizar las diferentes ofertas del transporte remunerado de personas, modalidad taxi.

a) Metodología aplicada

La metodología utilizada para conocer la oferta del servicio del transporte remunerado de personas modalidad taxi, fue la aplicación de una encuesta de campo a taxistas formales e informales.

b) Objetivos de las encuestas

La aplicación de encuestas en campo para analizar la oferta tiene, entre otros objetivos cuyos objetivos principales fueron:

- Determinar y analizar la estructura empresarial de los prestadores del servicio de taxi (operadores y empresas).
- Determinar y analizar las jornadas y tiempos de trabajo, carreras, duración media de los servicios realizados y kilómetros recorridos de los prestadores del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi.

De manera general, el servicio de taxi está compuesto de la siguiente forma:

Tipo	Tipo de servicio	Total
Taxi formal	Base de operación Regular	12.653
	Seetaxi	367
	Base de operación Especial (aeropuerto)	77
Informal	Informal	3.800
Total		16.897

c) Bases de datos utilizadas

Con respecto a la base de datos con la que se realizó el estudio de los taxis formales, fue la suministrada por Aresep conformada por el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad y que consta de 12.730 placas de taxi, según el siguiente detalle:

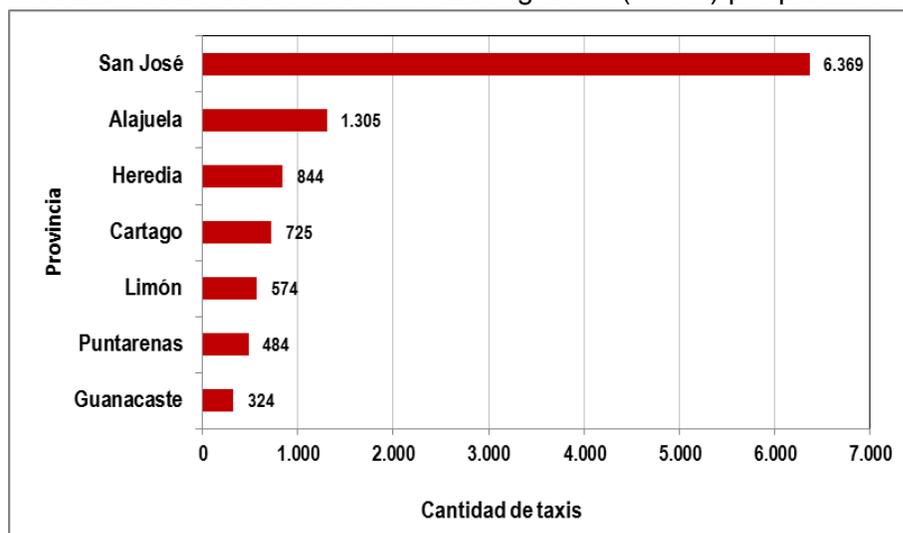
Tipo de servicio	Clasificación	Cantidad
Base de Operación Regular	Sedán	10.625
Base de Operación Regular	Rural	1.176
Base de Operación Regular	Adaptados	747
Base de Operación Regular	Ecológicos	105
Base de Operación Especial (aeropuerto)	Sedán	62
Base de Operación Especial (aeropuerto)	Microbús	15
Total		12.730

- i. **Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo sedán:** Se tomó como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad.

La base de datos de los taxis formales tipo sedán está compuesta por 10.625 concesionarios. Si bien es cierto existen más vehículos sedanes, estos corresponden a taxis para personas con discapacidad, taxis que brindan el servicio en el aeropuerto o taxis ecológicos, los cuales se excluyen porque serán analizados por separado.

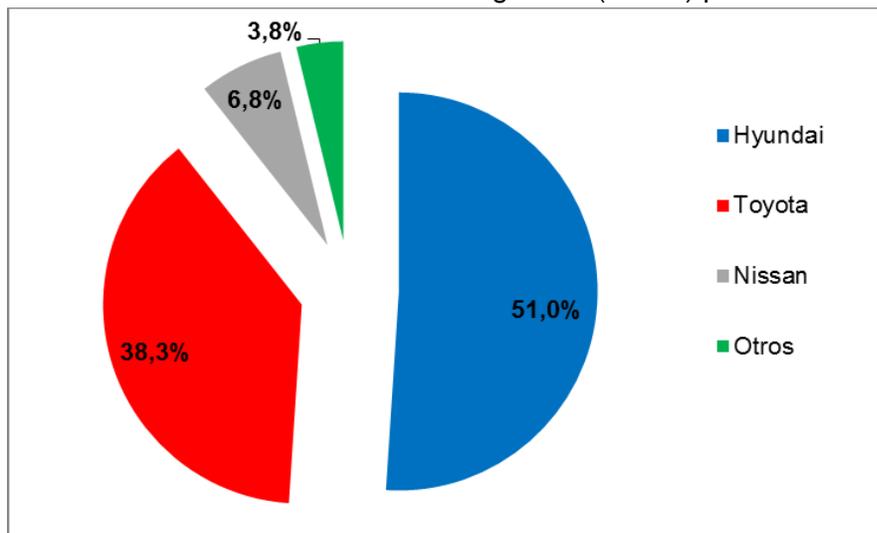
- El 59,9% de los taxis regulares (sedán) se ubican en San José, el 12,3% en Alajuela, un 7,9% en Heredia, 6,8% en Cartago, 4,6% en Puntarenas, 5,4% en Limón y 3% en Guanacaste (ver gráfico 1).
- Las marcas de vehículos de taxis regulares sedán más frecuente son Hyundai (51%) y Toyota (38,3%) y en menor medida Nissan (6,8%) (ver gráfico 2).

Gráfico 1: Distribución de los taxis regulares (sedán) por provincia



Fuente: elaboración propia con listado de concesionarios emitido por el CTP

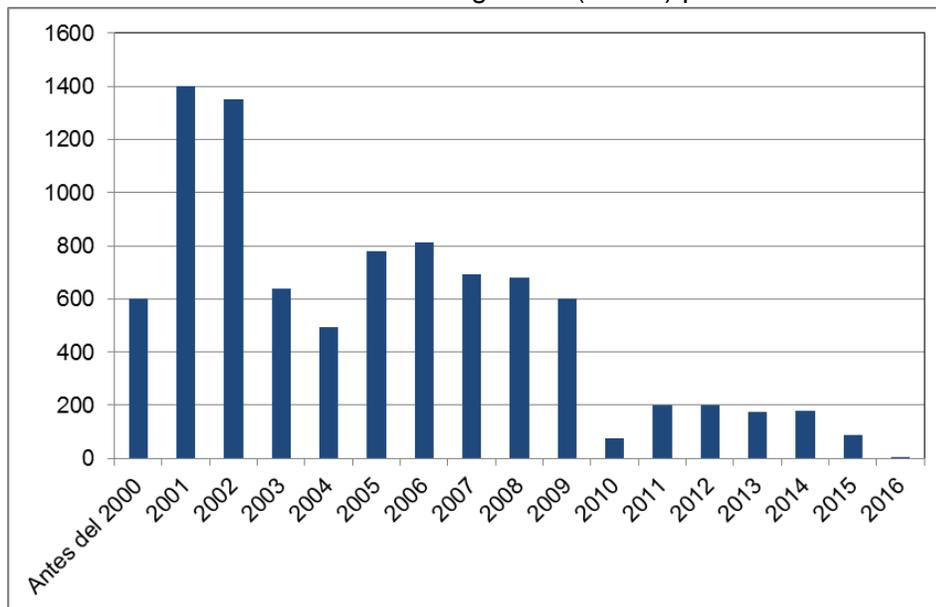
Gráfico 2: Distribución de los taxis regulares (sedán) por marca



Fuente: elaboración propia con listado de concesionarios emitido por el CTP

- El 72% de estos taxis sedán utilizan combustible de gasolina y el 28% diésel.
- Con respecto al año de fabricación, el 5,6% de los vehículos son anteriores al año 2000, el 59,5% fueron fabricados entre el 2000 y el 2005 (incluye el 2000 y el 2005), el 27% entre el 2006 y el 2010 y 7,9% posterior al año 2010 (ver gráfico 3).

Gráfico 3: Distribución de los taxis regulares (sedán) por año de fabricación



Fuente: elaboración propia con listado de concesionarios emitido por el CTP

- ii. **Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo rurales:** Se tomó como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 1.176 taxis rurales.
- iii. **Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo adaptados para personas con discapacidad:** Se tomó como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 747 taxis adaptados para personas con discapacidad.
- iv. **Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo ecológicos:** Se tomó como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 105 ecológicos.
- v. **Taxis formales base de operación especial - aeropuerto (anaranjados):** Se tomó como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 77 taxis, 62 tipo sedán y 15 tipo microbús.
- vi. **Base datos para servicio especial estable de taxi - Seetaxi (porteadores):** La base de datos de Seetaxis se obtuvo del Consejo de Transporte Público (CTP), a noviembre del 2015. De acuerdo con un pronunciamiento de la Procuraduría General de la República se estableció que la cifra máxima de Seetaxi que debe avalar el CTP es del 30% de la flotilla de taxis rojos, por cada base de operación. Dado lo anterior, en julio de 2004, el Consejo de Transporte Público decidió renovar sólo 1.324 permisos de Seetaxi, lo cual redujo en 1.208 la cantidad de autorizaciones existentes en 2014. Sin embargo, en la actualidad sólo se han otorgado de manera oficial 367 permisos de taxis. De acuerdo con el CTP se está en proceso de aprobación del restante número de placas. Dado lo anterior, para efectos del marco muestral sólo se tomó en cuenta el dato oficial aprobado de 367, cuya distribución por provincia se muestra en el cuadro 1.

En la provincia de San José se concentra la mayoría de permisos alcanzando el 53,7%, mientras que en Cartago se encuentra el 16,3% y

en Alajuela el 13,6%. En el resto de provincia no supera el 7%. Es importante mencionar que actualmente sólo se han otorgado permisos en 16 cantones, por lo que en los restantes 65 cantones no se cuenta con permisos de Seetaxi. El cuadro 2 muestra los permisos por cantón.

Cuadro 1: *Permisos de Seetaxi otorgados por provincia*

Provincia	Cantidad	%
Alajuela	50	13,6%
Cartago	60	16,3%
Guanacaste	17	4,6%
Heredia	23	6,3%
Limón	9	2,5%
Puntarenas	11	3,0%
San José	197	53,7%
Total	367	100,0%

Fuente: Consejo de Transporte Público (CTP), 2016

Cuadro 2: *Permisos de Seetaxi otorgados por cantón*

Cantón	Cantidad
Goicoechea	86
Tibás	63
Cartago	53
San Carlos	50
Desamparado	29
Moravia	19
Tilarán	14
Garabito	11
Santa Barbara	8
Santo Domingo	8
Turrialba	7
Guacimo	6
San Rafael	4
Abangares	3
Flores	3
Pococí	3

Fuente: Consejo de Transporte Público (CTP), 2016

- vii. Base datos para taxis informales:** dado que no se cuenta con una base de datos, y no existen estudios oficiales en el país para determinar la cantidad de taxis informales, para determinar el marco muestral se partió de dos aspectos:
- El primero es sobre una noticia del periódico La Nación del 30 de noviembre del 2015²⁰ donde se indica que, según cálculos del MOPT, en el país existen unos 5.000 transportistas alternativos, entre piratas y SeetSeetaxi. Si se toma en consideración que el CTP tiene como máximo 1.324 permisos de Seetaxi para otorgar, según pronunciamiento de la Procuraduría; partiendo de esta fuente se podría deducir entonces que existe un aproximado de 3.676 taxis informales. Lo que representa alrededor de un 29% de los taxis formales rojos.
 - La segunda fuente se basa en el estudio que se elaboró para el Plan Regional Urbano del Gran Área Metropolitana (PRUGAM) en el año 2008, específicamente el análisis sobre el sistema de transporte y vialidad en la GAM, donde se estimó una matriz de origen destino de viajes. Los resultados del estudio mostraron que, si sólo se consideran los viajes motorizados dentro de la GAM, es decir excluyendo los viajes

²⁰ http://www.nacion.com/nacional/transportes/Taxistas-piratas-compiten-puno-buses_0_1454454605.html

en bicicleta y los viajes a pie u otros modos, los taxis formales transportaban el 2,5% de los viajeros y los servicios de taxi informal el 0,5%. En otras palabras, la relación de viajes entre taxis informales respecto a los formales era de un 20%. Aunque este dato no necesariamente implica que la cantidad de taxis formales respecto a los informales sea de 1 a 5, al menos da un panorama general del uso que se le da como medio de transporte.

De ambas fuentes se puede aproximar, sin ser oficial o basarse en un estudio específico del mercado de taxis informales, que la proporción de taxis informales podría rondar entre un 20% y un 30% respecto de los taxis formales. Dado lo anterior, y ante la falta de información para respaldar un dato exacto sobre la población de taxis informales, para efectos de obtener una muestra se supone que el número de taxis informales será de un 30% de los taxis formales rojos, es decir, 3.800 taxis aproximadamente. Esto dando mayor peso a los cálculos del MOPT en noviembre del 2015, ya que el estudio del PRUGAM cuenta ya con 8 años de elaboración y la realidad del transporte en el país ha cambiado significativamente en los últimos años.

Con respecto a la distribución de los taxis informales por provincia, se supone la misma distribución geográfica de los taxis formales rojos. Lo anterior, partiendo del supuesto que la distribución geográfica de los taxis formales rojos responde a la demanda; es decir, debería estar dada por la población usuaria en cada provincia, de manera tal que la población tenga un servicio público de transporte acorde con sus necesidades y a su vez le garantice al taxista una rentabilidad para el adecuado desarrollo de la actividad.

De esta manera, la ubicación de los taxis informales también debería estar en función de la demanda, ya que es una forma de garantizar una estructura de ingresos y gastos rentables.

d) Población meta

Para la aplicación de las encuestas se trabajó con tres poblaciones diferentes, para las que se utilizaron dos cuestionarios. El primer cuestionario es a taxis formales de la base de operación regular y especial (desagregado por taxis tipo sedán adaptado para discapacitados, rurales, ecológicos y taxis del aeropuerto -sedán y microbús-). El segundo es a los taxis formales seetaxi - porteadores y los taxis informales; aunque se les aplica el mismo cuestionario, es necesario separar debido a las diferencias en sus características y en el grado de conocimiento de las mismas.

e) Marco muestral

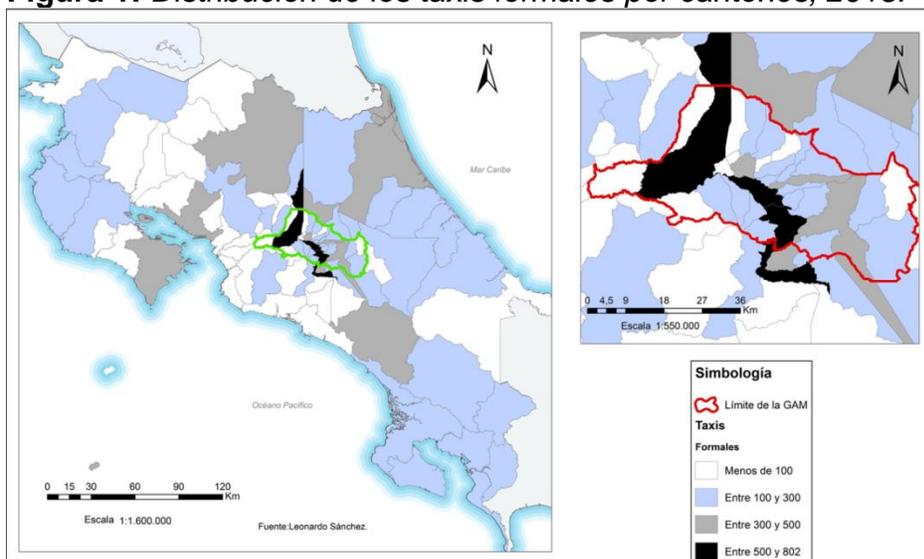
El marco muestral para los taxis formales estará compuesto por la base de datos de taxis formales a nivel nacional actualizada al 2015. El marco muestral estará dividido de la siguiente forma:

- *Taxis formal rojo tipo sedán*. Base compuesta por 10.625 taxis desagregada por provincia y dentro de la provincia por zona urbana y rural.
- *Taxi formal base de operación especial*: Base compuesta por 77 taxis (sedán y microbús).
- *Taxi formal rojo adaptado para personas con discapacidad*: Base compuesta por 747 taxis.
- *Taxi formal rojo tipo rural*: Base compuesta por 1.176 taxis.
- *Taxi formal rojo ecológico*: Base compuesta por 105 taxis.

A partir de dichas bases de datos se realizó una encuesta aleatoria a los taxistas en campo para cumplir con los objetivos mencionados anteriormente.

La figura 1 muestra el mapa con la distribución de taxis formales (incluye sedán, rural, discapacitados, ecológicos y los del aeropuerto) por cantón, suponiendo que el total de taxis en cada provincia se distribuye de manera proporcional a la población.

Figura 1: *Distribución de los taxis formales por cantones, 2015.*



Fuente: elaboración propia con listado de concesionarios emitido por el CTP

Como se mencionó anteriormente, esta misma base sirvió para determinar las encuestas aplicadas a los taxis informales. Dado que se espera sea un 30% de la base de taxis formales en base regular y especial (incluye sedán, rural,

discapacitados, ecológicos y los del aeropuerto), el marco muestral será de 3.800 para el caso de los taxis informales.

En el caso de los taxis formales portadores el marco muestral estará compuesto por los 367 permisos otorgados a diciembre del 2015, según la información del Consejo de Transporte Público (CTP).

f) Diseño muestral, zonificación y cronograma.

Taxis formales e informales: El diseño muestral se caracteriza por ser probabilístico, por lo cual los resultados obtenidos de las encuestas podrán generalizarse a toda la población.

En general, la selección de la muestra para los taxis formales rojos tipo sedán y los taxis formales portadores fue una combinación de muestreo por zonas con un carácter aleatorio dado por la misma aleatoriedad con la que llegan los taxis a las diferentes paradas.

El término por “zonas” hace referencia a que los resultados de la encuesta son representativos por zona (urbana o rural) dentro de cada provincia. De esta manera, la base de datos de taxis formales rojos tipo sedán fue desagregada por provincia y posteriormente por cantón, suponiendo una distribución según el tamaño de la población en cada municipio. Lo anterior porque la base de datos de taxis formales rojos (tipo sedán) no está desagregada por cantón, sin embargo, se supuso que la distribución por cantón debería responder al tamaño de la población como una forma de distribuirla según la demanda potencial.

Se definió un distrito como urbano si cuenta con más del 60% de su población viviendo en zonas urbanas y rurales si cuenta con más del 60% de su población viviendo en zonas rurales. Lo anterior, a partir de los datos de población derivados del Censo de Población y Vivienda del año 2011. Los distritos que no se ubiquen en ninguna de las dos categorías anteriores, también se tomarán en cuenta para efectos de la encuesta. Sin embargo, al no poder clasificarse según la metodología empleada como totalmente urbano o rural, se procederá a clasificarse como urbanos si más del 50% de su población se ubica en zonas urbanas y rural si más del 50% se ubica en zonas rurales. (La figura 2 muestra la distribución de los distritos según urbano rural).

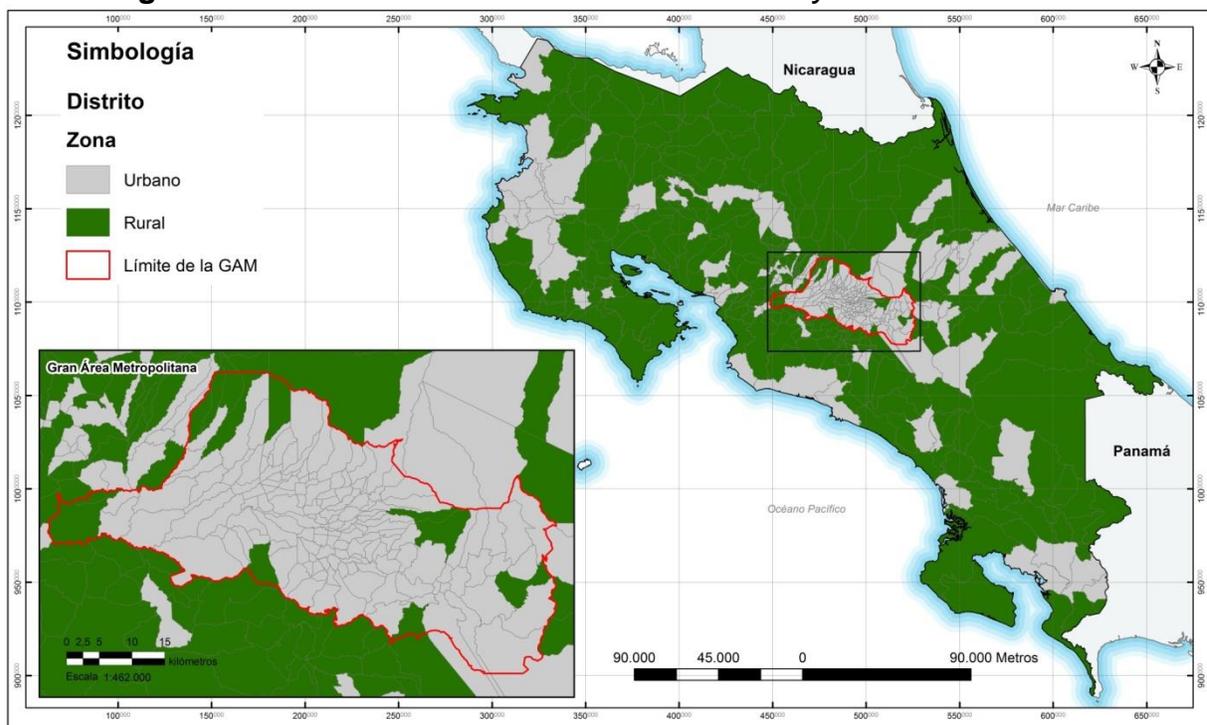
De esta manera, de los 472 distritos del país, 204 son urbanos, es decir, un 43,1% y cumplen con la condición de tener más del 60% de la población residiendo en zonas urbanas. Los distritos rurales representan el 43,5% (206) y presentan más del 60% de su población en zonas rurales. Dado lo anterior, un 13,4% (62) no cumplen con esta condición y se procedió a clasificar según el criterio del 50% descrito en el párrafo anterior, quedando clasificados de la siguiente manera: 46,7% como urbanos (29) y 53,3% (33) rurales.

Es importante mencionar que la delimitación de la GAM en la figura 2 (línea de color rojo) es meramente con fines ilustrativos de ubicación y no corresponde algún criterio de estratificación para el muestreo.

En los taxis formales del aeropuerto, los de tipo rural, ecológico y para personas con discapacidad el muestreo fue representativo por el tipo de vehículo y no por zona o provincia.

En el caso de los Seetaxi, la distribución territorial se hizo de acuerdo con la base de datos actual del Consejo de Transporte Público (CTP), la cual se explicó en párrafos anteriores (ver cuadro 2 y 3). Al igual que los taxis formales rojos tipo sedán, la metodología de muestreo se diseñó para tener representatividad por provincia y dentro de la provincia por zona urbano-rural utilizando la misma metodología de aleatoriedad con la que llegan los taxis a las diferentes paradas. Por último, para los taxis informales se espera representatividad por provincia y utilizando la misma metodología de aleatoriedad con la que llegan los taxis a las diferentes paradas.

Figura 2: Distribución de los cantones en urbano y rural.



Fuente: elaboración propia

Como parte del Plan de Muestreo de la Oferta se procedió a mapear el área de estudio y comprender la dinámica del Sistema de Transportes, tanto en la GAM como en el resto de zonas del país, de manera general y utilizando el criterio técnico y conocimientos previos de la situación.

El Sistema de Transportes es muy complejo y tiene muchas aristas; una parte corresponde al transporte público (buses y taxis) y otra al transporte privado. Ambos actores comparten una misma red vial, donde las restricciones de movimiento son las que cambian para cada actor; así los buses tienen recorridos fijos y los taxis más bien tienen libertad de moverse por toda la red vial, al igual que los demás vehículos particulares.

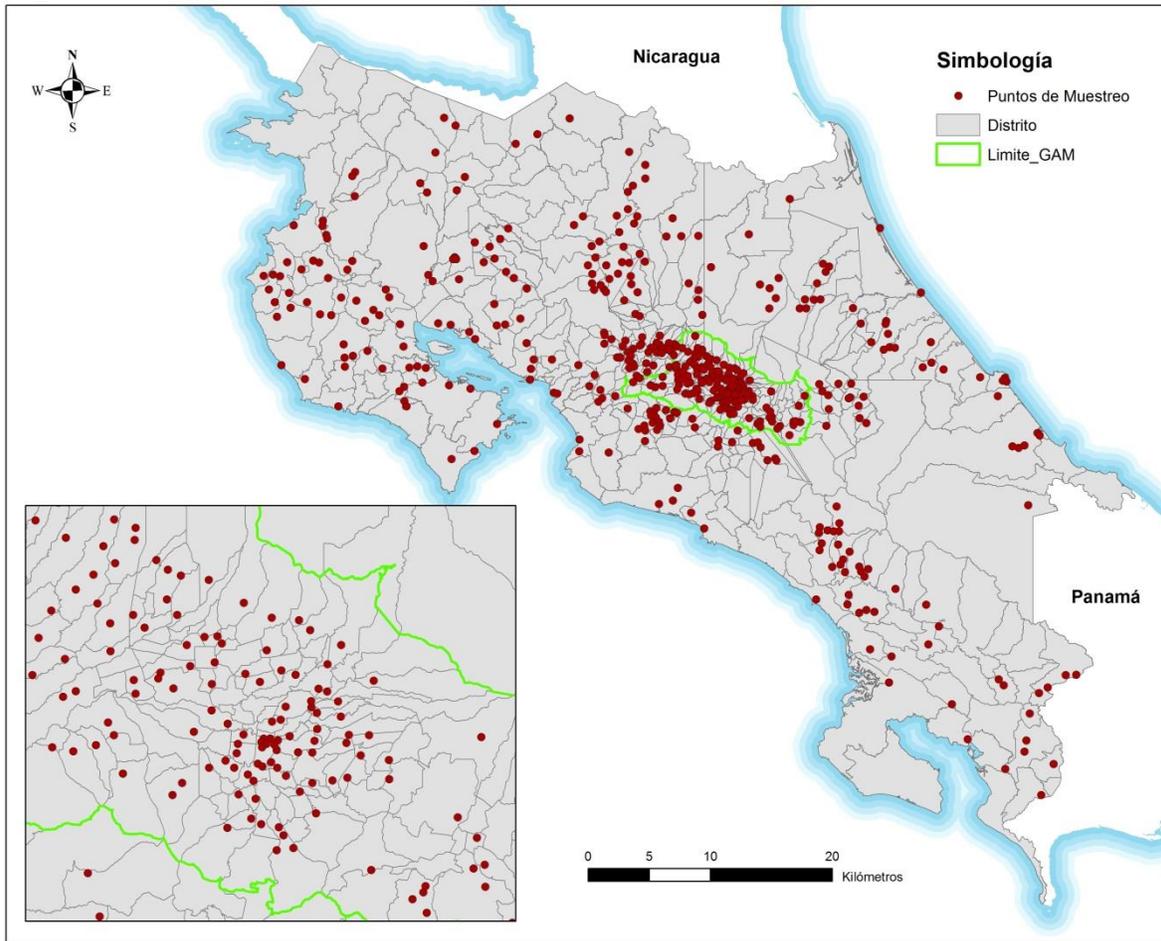
Se tomaron en cuenta las diferentes características territoriales del mercado de taxis. Por ejemplo, la GAM consta de dos realidades diferentes, la primera corresponde a la dinámica de transporte dentro del Área Metropolitana, donde se tienen los corredores de buses y una red primordialmente radial que comunica las ciudades y comunidades de la periferia de San José con el centro de la capital. La segunda realidad la componen las áreas relativamente rurales dentro de la GAM, en conjunto con algunos poblados secundarios que se encuentran en los bordes, como el caso de Ciudad Colón, Atenas, Paraíso, entre otros. Incluso, se puede hablar que dentro de esta segunda realidad existen casos diferentes, pues algunos poblados son relativamente importantes en su región, pero algunos otros son demasiado pequeños como para tener una demanda de taxis constante.

También se tomó en consideración la dinámica fuera de la Región Central, donde los taxis tienden a concentrarse en pocos puntos en los distritos centrales de cada cantón con excepción de algunas zonas turísticas.

Se realizó un trabajo de oficina exhaustivo para determinar una lista de posibles puntos de muestreo donde los taxis tienden a concentrarse. Esta lista consta de más de 200 puntos, entre los que destacan centros de atracción, comerciales, bancos, universidades, parques, terminales de buses, hospitales, clínicas, ferias e instituciones del Estado.

Con base en esta lista, se realizó una jerarquización de los sitios y con ellos se seleccionaron muestras más pequeñas. En algunos casos la situación no se pudo prever del todo y fue necesario variar los puntos de muestreo en campo. La figura siguiente muestra la identificación de algunos puntos muestreados en todo el país, que posteriormente sirvieron para la elaboración de rutas de trabajo.

Figura 3: Puntos de muestreo.



Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se realizó una programación semanal de las giras, distribuyendo los puntos por zonas y por turnos en los diferentes lugares, dependiendo del tipo de encuesta que se trate (formal, porteadores e informales). Esto permitió distribuir el trabajo de campo de forma que se cubriera toda el área y además prever el tiempo que se requería para aplicar las encuestas.

Las encuestas se realizaron todos los días de la semana entre 6 a.m. y 8 p.m. Los sitios donde se encuestó más de un día se buscó que no coincidieran con el día de la semana, incluso también en turnos diferentes, para aumentar la representatividad de las muestras.

Aplicar las encuestas hasta las 8 p.m., garantizó que los taxistas que se incorporan al turno nocturno estuvieran contemplados. Normalmente los taxistas que trabajan de noche empiezan su jornada entre las 2 p.m. y las 5 p.m.

Por otro lado, el aplicar las encuestas los fines de semana permitió captar la demanda especial por motivos principalmente recreativos.

El cuadro 3 muestra el plan de trabajo utilizado para aplicar las encuestas, que iniciaron en enero:

Cuadro 3: Encuestas a realizar por provincia

Fecha	Provincia	Encuestadores	Supervisores	Horario
Semana del 18 de enero al 23 de enero	San José	10	2	6am a 8pm
Semana del 24 de enero al 30 de enero	San Jose / Alajuela	10	2	6am a 8pm
Semana del 31 de enero al 6 de febrero	Alajuela / Cartago	10	2	6am a 8pm
Semana del 7 de febrero al 13 de febrero	Cartago /Heredia	10	2	6am a 8pm
Semana del 14 de febrero al 20 de febrero	Guanacaste	8	1	6am a 8pm
Semana del 21 de febrero al 27 de febrero	Guancaste/ Puntarenas	8	1	6am a 8pm
Semana del 28 de febrero al 5 de marzo	Puntarenas/ Limón	8	1	6am a 8pm
Semana del 6 de marzo al 12 de marzo	Limón	8	1	6am a 8pm

Fuente: elaboración propia

g) Justificación del tamaño de la muestra estadística

Los datos derivados de las encuestas a taxistas (formales e informales) se estructuraron para que fueran representativas a un nivel de confianza del 90% y un nivel de error del 5% para poder inferir en el caso de los taxis formales sedán y porteadores a nivel urbano-rural, dentro de cada provincia del país y en el caso de los taxis informales a nivel de provincia. Para el caso de los taxis formales del aeropuerto, discapacitados, rurales y ecológicos se espera sean representativos para cada tipo de vehículo.

La fórmula aplicada para determinar las muestras es la siguiente:

$$n = \frac{\frac{p(1-p)}{Z^2 + \frac{p(1-p)}{N}}}{R}$$

Dónde:

- **n:** Tamaño de la muestra.
- **N:** Tamaño de la población.
- **P:** valor estimado de la varianza de la población expresado en decimales. Si no se conoce se puede utilizar el valor más conservador de 0,5.
- **A:** Precisión deseada en decimales (margen de error).

- **Z**: Valor del nivel de confianza. 1,6449 para el 90%. Estos valores provienen de la distribución normal inversa estándar.
- **R**: Tasa estimada de respuesta en fracción decimal (95% basado en la prueba del pre-test para taxis formales, 95% para taxis formales porteadores y 90% para taxis informales).

i) **Tamaño de muestra para taxis formales sedán (rojos):**

El trabajo de campo permitió determinar que la distribución urbano-rural supuesta en el marco muestral no correspondía con la realidad, ya que la cantidad de taxis sedán en zonas rurales era menor a la supuesta.

De esta manera se procedió a realizar un censo de los taxis sedán en cantones definidos como rurales según la metodología establecida. En total se censaron 453 taxis, de los cuales 81 se encontraban en la provincia de San José, 132 en Alajuela, 7 en Cartago, 32 en Heredia, 103 en Guanacaste, 64 en Puntarenas y 34 en Limón.

Hay que recordar que por separado se analizaron los taxis formales tipo rural, varios de los cuales se ubican en cantones que se habían definido como rurales, aspecto que influyó en la cantidad de taxis formales tipo sedán encontrados en los cantones definidos como rurales.

Dado lo anterior, la base de datos total de taxis sedán de 10.625 se divide en 10.172 taxis en zonas urbanas y 453 en zonas rurales. Dado que se censaron los taxis sedán en zonas rurales, se procedió a ajustar la muestra en zonas urbanas.

Reestimación de la muestra para zonas urbanas

Se parte de un nivel de confianza del 90% y un nivel de error del 5%, para hacer inferencias a nivel urbano-rural dentro de cada provincia del país. Con esos parámetros se determina el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{p(1-p)}{A^2 + \frac{p(1-p)}{N}}}{R} \quad (1)$$

Donde:

- **n**: tamaño de la muestra.
- **N**: tamaño de la población.
- **P**: valor estimado de la varianza de la población expresado en decimales. Si no se conoce se puede utilizar el valor más conservador de 0,5.

- **A**: precisión deseada en decimales (margen de error).
- **Z**: valor del nivel de confianza. 1,6449 para el 90%. Estos valores provienen de la distribución normal inversa estándar.
- **R**: tasa estimada de respuesta en fracción decimal (95% basado en la prueba del pre-test).

El tamaño de la población se define en el cuadro siguiente:

Cuadro 4 *Tamaño de la población (taxis formales sedán urbanos), provincia.*

N por Provincia	Urbano
San José	6.288
Alajuela	1.173
Cartago	718
Heredia	812
Guanacaste	221
Puntarenas	420
Limón	540
Total	10.172

Los valores de los parámetros utilizados en la fórmula (1) se definen a continuación:

Cuadro 5 *Parámetros utilizados para definición del tamaño de la muestra*

Valor P	0,5
Valor A	0,05
Valor Z	1,6449
Valor R	0,95

Al aplicar los valores del cuadro 5 en la fórmula 1 se obtiene:

Cuadro 6 *Parámetros utilizados para definición del tamaño de la muestra*

Provincia (Urbano)	p (1-p)	(A ²)/(Z ²)	p (1-p)/N	R
San José	0,25	0,001	0,000040	0,95
Alajuela	0,25	0,001	0,000213	0,95
Cartago	0,25	0,001	0,000348	0,95
Heredia	0,25	0,001	0,000308	0,95
Guanacaste	0,25	0,001	0,001131	0,95
Puntarenas	0,25	0,001	0,000595	0,95
Limón	0,25	0,001	0,000463	0,95

Con los datos anteriores se obtiene una muestra para las zonas urbanas en cada una de las siete provincias del país, la cual se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7 *Tamaño de la muestra en zonas urbanas según provincia.*

Provincia	Tamaño de muestra (n) (urbano)
San José	273
Alajuela	231
Cartago	207
Heredia	214
Guanacaste	128
Puntarenas	173
Limón	190
Total	1.416

- ii) **Tamaño de muestra para taxis formales en el aeropuerto, rurales, ecológicos y adaptados para personas con discapacidad:** Al aplicar la fórmula anterior con una tasa de respuesta del 95%, con un margen de error del 5%, una confiabilidad del 90% y una muestra de 1.176 taxis rurales, 77 taxis del aeropuerto, 747 taxis para personas con discapacidad y 105 taxis ecológicos se obtienen los tamaños de muestra siguientes (en la sección de anexos se adjuntan los cálculos):

Cuadro 8: Encuestas a realizar para taxis formales del aeropuerto, rural, ecológico y discapacitados.

Tipo de Taxi Formal	Muestra
Aeropuerto	63
Rural	232
Ecológico	80
Discapacitado	209

Es importante mencionar que el tamaño de muestra estimado para el caso de la base especial del aeropuerto asegura que se esté incluyendo dentro del análisis los taxis tipo sedán y microbús.

- iii) **Tamaño de muestra para taxis formales porteadores:** Al aplicar la fórmula anterior con una tasa de respuesta del 95%, para una población de 367 taxis, con un margen de error del 5% y una confiabilidad del 90%, se obtienen los tamaños de muestra por provincia y zona urbano-rural, que aparecen en el cuadro 9 (se aplicó redondeo hacia arriba).

Cuadro 9: Encuestas a realizar por provincia taxis formales porteadores

Provincia	Taxis formales porteadores	Distribución urbano rural de la población según el censo del 2011		Taxis en zonas Urbanas	Taxis en zonas rurales	Muestra de taxis para zonas Urbanas	Muestra de taxis para zonas rurales	Total Muestra Taxis formales porteadores
		Urbano	Rural					
San Jose	197	85,0%	15,0%	168	29	110	28	138
Alajuela	50	60,1%	39,9%	30	20	29	20	49
Cartago	60	80,4%	19,6%	48	12	43	12	55
Heredia	23	84,4%	15,6%	19	4	19	4	23
Guanacaste	17	52,7%	47,3%	9	8	9	8	17
Puntarenas	11	51,9%	48,1%	6	5	6	5	11
Limón	9	55,5%	44,5%	5	4	5	4	9

- iv) **Tamaño de muestra para taxis informales:** Al aplicar la fórmula anterior con una tasa de respuesta del 90%, para una población de 3.800 taxis, con un margen de error del 5% y una confiabilidad del 90%, se obtienen los tamaños de muestra por provincia que se consignan en el cuadro 10:

Cuadro 10: Encuestas a realizar por provincia taxis informales

Provincia	Taxis informales	Total Muestra Taxis informales
San Jose	2.074	266
Alajuela	506	196
Cartago	263	148
Heredia	291	156
Guanacaste	154	109
Puntarenas	265	149
Limón	248	145

h) El cuestionario

Para el análisis de la oferta del servicio remunerado de taxis se aplicaron dos tipos de cuestionario. El primero busca identificar y analizar a los taxistas formales regulares (taxi rojo y aeropuerto); y el segundo aplica tanto para taxis formales portadores como para taxis informales, aunque en la encuesta se hace la diferencia entre ambos.

Los objetivos del cuestionario son principalmente:

- i. Determinar y analizar la estructura empresarial de los prestadores del servicio de taxi (operadores y empresas).
- ii. Determinar y analizar las jornadas y tiempos de trabajo, carreras, duración media de los servicios realizados y kilómetros recorridos de los prestadores del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi.

De igual forma, se formulan una serie de preguntas que sirvieron para complementar la información sobre los parámetros operativos, indicadores de

rendimiento del consumo de combustible y frecuencia de cambio de repuestos para los vehículos a los prestadores del servicio de taxi y los talleres de servicio y empresas importadoras de vehículos.

Los anexos muestran las encuestas aplicadas, las cuales fueron validadas por el equipo técnico de ARESEP y mediante las pruebas pre-test.

i) Codificación y Control de Calidad

Una vez que los entrevistadores regresan del campo con las encuestas realizadas en el día, el encargado del proceso realizaba una revisión rápida pero cuidadosa de la misma para determinar la calidad y controlar cualquier omisión de la información.

El control de calidad se realizó en una muestra de las encuestas, ya que por la gran cantidad de las mismas no era factible el chequeo individual de cada una. Entre los aspectos que se controlaron se pueden mencionar:

- Determinar que todas las preguntas estén debidamente hechas, para evitar información incompleta adrede. Se debe anotar que en ocasiones la omisión de información no es un error de aplicación de la encuesta, sino más bien un problema de que no está la información disponible o el entrevistado no contesta la pregunta.
- Revisión de que los datos del entrevistador, el día, hora y lugar de realización de la encuesta estén debidamente anotados. En caso de que falte algún dato se corrigió inmediatamente, consultando con el entrevistador el mismo día de realización de la encuesta.
- En algunos casos se realizó una depuración de la información recopilada en los cuestionarios para eliminar inconsistencias y homogenizar los datos.

Como parte del control de calidad de la información también se realizó, paralelamente a la aplicación de cada encuesta, registro de los sitios donde se aplican: el día, el turno y la cantidad de encuestas. Con esta información se garantizó que no existiera sobre-muestreo en ningún sitio en particular y también sirvió para visualizar la distribución espacial de las encuestas y planear la reprogramación de algunas de las giras. Al mismo tiempo sirvió para poder llevar un control de la cantidad de encuestas de cada tipo que iban realizando, aún antes de tabularlas. En cada gira de aplicación de los diferentes cuestionarios se hizo un conteo de la cantidad de encuestas por tipo y se archivaron en ampos para su posterior tabulación.

La codificación de los datos se trabajó en conjunto durante la elaboración de los cuestionarios y los periodos de prueba de los mismos. Algunos de los cuestionarios siguieron un proceso de codificación más exhaustivo que otros, dependiendo de la complejidad de la información recopilada. Al mismo tiempo, algunos tipos de

encuestas demandaron un mayor control de calidad por la variedad de las respuestas y, sobre todo, por el método de aplicación.

La codificación final se realizó en forma automatizada cuando se digitaron los datos de las encuestas para crear las respectivas bases de datos con la utilización de los programas que se mencionaron en los términos de referencia.

j) Procesamiento de Datos y Tabulación

Una vez codificada toda la información, se requería una forma ágil y efectiva de procesamiento de los datos, que permitiera una rápida tabulación y sobre todo un manejo eficiente de los datos.

Para ello, paralelo al proceso de recopilación de la información, se trabajó en la elaboración de pequeños programas de cómputo para la posterior tabulación de la información. Se hace un programa para cada uno de los cuestionarios aplicados; se procesan todas las variables categóricas y las cuantitativas de las encuestas; las preguntas de opinión no se tabulan con estos programas ya que requieren un trabajo más profundo de interpretación y manejo.

Para cada uno de los programas de tabulación, se confecciona un pequeño manual para el usuario, para que los digitadores pudieran aprender a utilizarlos adecuadamente y minimizar los errores en esta etapa. Complementando los manuales, a cada asistente que participaba en el proceso de digitación de los datos se le enseñaba a utilizar el programa directamente por el creador del mismo y se le supervisaba durante el proceso de digitación, haciendo controles periódicos a los datos tabulados.

Se mantuvo especial cuidado en no duplicar ninguna de las encuestas, para lo que se marcó cada encuesta una vez que se tabule la información y se archivaron por aparte de las faltantes. En esta fase también se aplicaron control, específicamente mediante el conteo de las encuestas hechas, los registros de la base de datos y las encuestas almacenadas en el ampo final, listas para ser archivadas.

k) Pruebas pre-test

El objetivo primordial de la prueba piloto consistió en probar la redacción de cada una de las preguntas contenidas en los cuestionarios diseñados para cumplir con los objetivos de la investigación. Se verificó la comprensión de las preguntas por parte de las personas entrevistadas, además de constatar que las preguntas cumplan con sus objetivos y que las respuestas de los entrevistados sea la que se pretende obtener. Finalmente, también se buscó medir la duración promedio de cada una de las entrevistas en los diferentes cuestionarios.

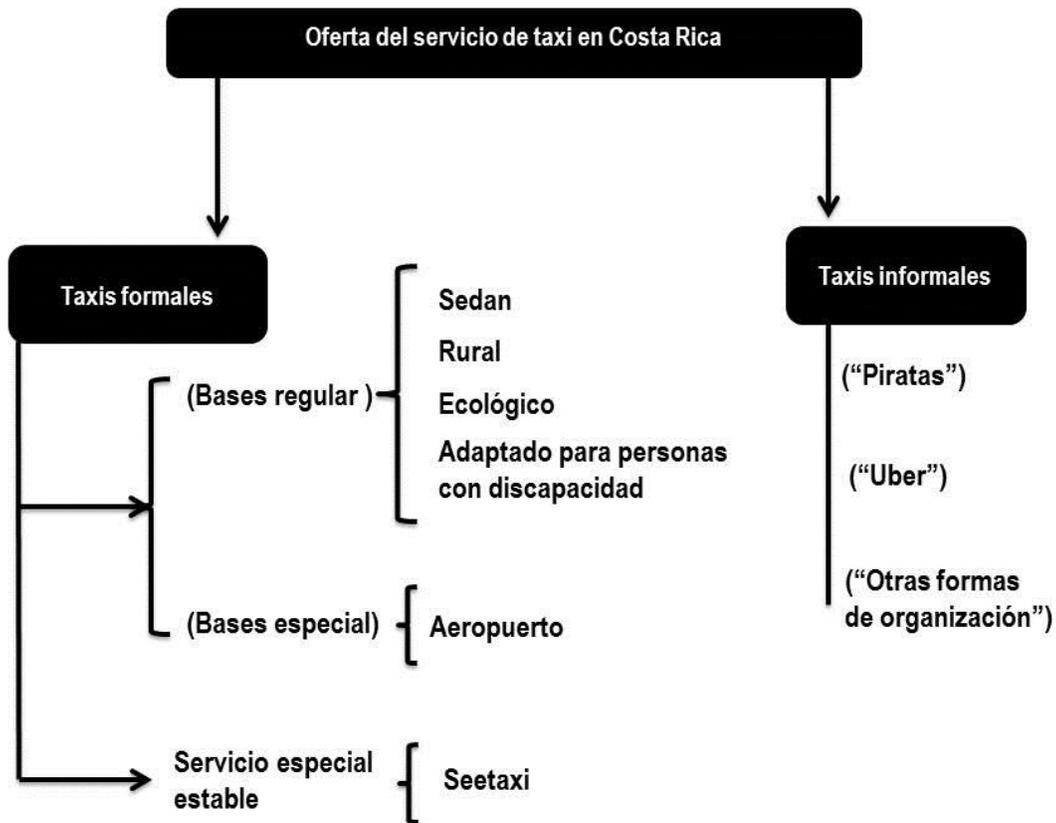
La prueba de los cuestionarios siguió el criterio experto de los investigadores para definir la cantidad y el lugar en que se llevarían a cabo las entrevistas con el fin de validar los instrumentos. Los formularios se aplicaron en noviembre del 2015, en distintos lugares de la Región Central de Costa Rica, procurando abarcar zona urbana y zona rural, así como, que los individuos entrevistados en la piloto sean lo más parecidos a la población objetivo del presente estudio. De esta forma, los lugares de aplicación fueron: Desamparados, Aserrí, San José, Tibás, Curridabat, Montes de Oca, Tres Ríos y Cartago.

El trabajo de campo fue realizado por cuatro personas, las cuales fueron capacitadas. En la capacitación se explicó cada una de las preguntas, así como el objetivo detrás de cada una de ellas y el significado de cada categoría de respuesta, en los casos en que aplicaba. Los resultados de las pruebas pre-test se muestran en los anexos.

1.2 Estructura de la Oferta

La oferta del servicio de transporte remunerado de personas modalidad taxi se puede agrupar en dos categorías, como se muestra en la figura 4: a) Taxis formales y b) Taxis informales.

Figura 4: Oferta del servicio de taxi en Costa Rica



Elaboración IICE-UCR con datos de ARESEP.

Con respecto a la oferta de taxis formales el país cuenta con tres modalidades. La primera es la que se conoce como taxis de base operación regular que hace referencia a la zona o área geográfica del territorio costarricense donde el Consejo de Transporte Público (CTP) autoriza la operación del servicio de un taxi. Este tipo a su vez se desagrega en cuatro categorías:

- a) **Sedán:** Hace referencia a un vehículo referente a zonas urbanas tipo sedán de cuatro puertas y con capacidad mínima de cinco personas, incluyendo al

conductor, con una cilindrada mínima de 1.500cc en caso de vehículo gasolina y 1.800cc en caso de vehículo de diésel.

- b) **Rural:** Vehículos tipo “jeep”, denominados internacionalmente como “Sport Utility Vehicles” y “pick up” de carga liviana de doble cabina, con doble tracción o tracción sencilla. Deberán ser aptos para su uso fuera de las carreteras pavimentadas, con un mínimo de tres puertas, con aros y llantas no menores a 35,5 cm (14 pulgadas), tracción en todos los ejes y con capacidad mínima de cinco personas incluyendo al conductor.
- c) **Vehículo ecológico:** Vehículo que cumple las mismas especificaciones de los vehículos autorizados por el CTP y que utilizan tecnología limpia, es decir combustibles u otra fuente energética amigable con el ambiente (gas licuado petróleo, electricidad, etc.).
- d) **Vehículos taxi adaptados para personas con discapacidad:** Automóviles tipo rural (vehículo tipo “jeep” o “Sport Utility Vehicles”) o tipo microbús (“Van”), con mecanismos e implementos mecánicos, electromecánicos o hidráulicos. Estos vehículos deben cumplir con los requisitos de la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y sus reglamentos y las especificaciones técnicas establecidas en el decreto 28913-MOPT “Reglamento del Primer Procedimiento Especial Abreviado para el Transporte Remunerado de Personas en Vehículos en la Modalidad de Taxi”, publicado en el Alcance N°62 a La Gaceta N°179 del 19 de setiembre del 2000, o las que a la sazón estén vigentes.

La segunda modalidad de taxis formales es la que se conoce como “*Base de operación especial*”. Según la ARESEP este es un vehículo que cumple las mismas especificaciones del vehículo urbano, rural o microbús que brinda el servicio en bases de operación especial. En el caso de Costa Rica sólo se cuenta con la base de operación especial del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría en Alajuela. En el caso de esta modalidad se utilizan dos tipos de vehículos: sedán y microbús. El tipo sedán fue explicado en párrafos anteriores. En el caso del vehículo microbús la Aresep lo define como:

- e) **Vehículo microbús:** Vehículo de cuatro puertas incluyendo puerta lateral y compuerta trasera, con capacidad para siete pasajeros, incluyendo al conductor, con una cilindrada mínima de 2.500cc.

Por último, la tercera modalidad refiere al servicio especial estable (Seetaxi), también conocido popularmente como “porteador”. De acuerdo con el reglamento²¹ de Seetaxi, este es un servicio de transporte público remunerado de personas de la modalidad de taxi, pero que está dirigido a un grupo cerrado de personas usuarias y que satisface una demanda residual.

A diferencia de las otras modalidades formales, el servicio de Seetaxi tiene que cumplir con un “perímetro de origen autorizado” que es un espacio físico de origen del servicio con capacidad para estancia en parqueo, al menos, para el cien por ciento de las unidades que prestarán el servicio, con las facilidades mínimas que le permitan cumplir con el servicio “puerta a puerta” y las oficinas administrativas correspondientes. En caso de serlo con una única unidad, espacio físico para ésta.

Dicha instalación debe contar con las facilidades para tal fin, cumpliendo con las regulaciones nacionales y municipales aplicables, incluyendo las disposiciones de la Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, N° 7600 y deberá estar ubicada a una distancia de ciento cincuenta metros, como mínimo, de las terminales oficiales de autobuses y taxis.

Tal y como se muestra en la figura 4, la oferta de taxis en el país también presenta un sector que es conocido como “informal”, llamado de esta forma porque es un servicio no regulado por el Estado. La oferta informal en el país no es homogénea y existen diferentes perfiles. Históricamente el servicio conocido como “piratas” ha sido el más común, sin embargo, en los últimos años han proliferado otras modalidades que se ajustan a las demandas empresariales y de los usuarios como por ejemplo “Uber” que se basa en el uso de la tecnología (“apps”) que, a través de teléfonos celulares (*smartphones*), conectan a los usuarios con los conductores sin intermediarios. También es posible encontrar grupos privados (individual u organizados) que brindan servicios específicos a centros educativos y empresariales.

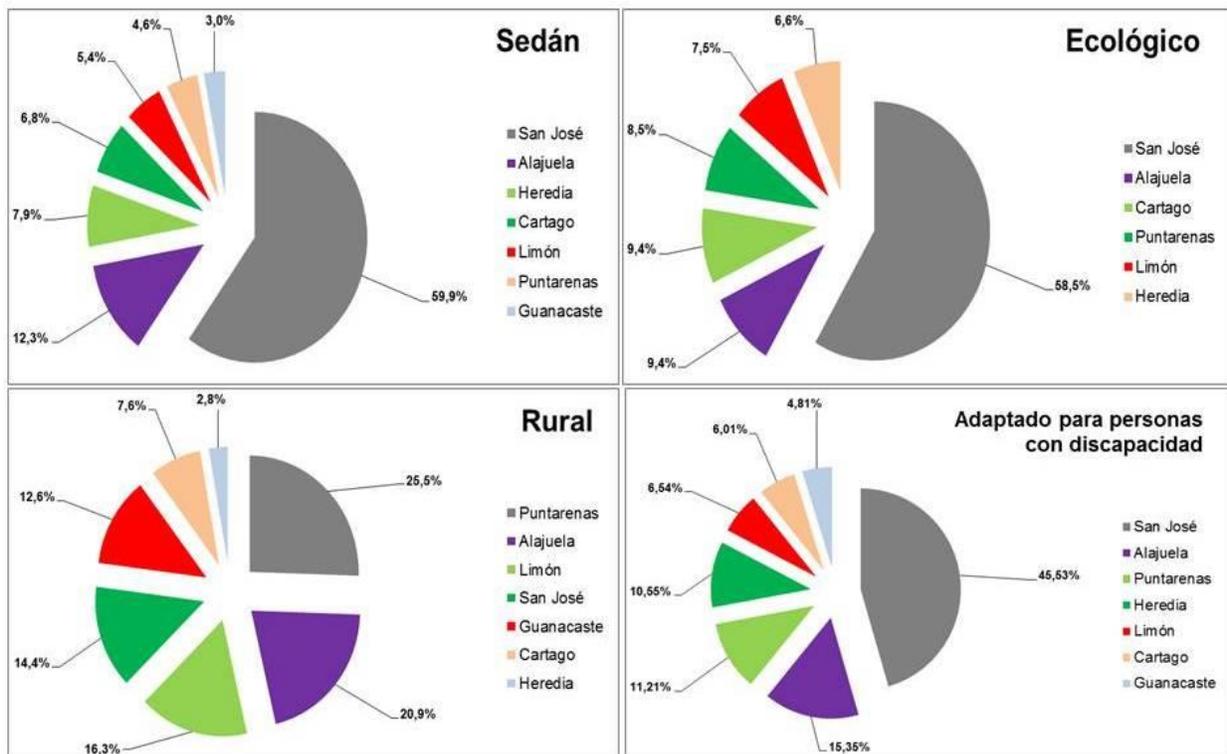
²¹ <http://www.ctp.go.cr/images/pdf/nuevaspublicaciones/reglamentoseetaxi.pdf>

1.3 Tamaño y distribución geográfica de la oferta de taxis

El tamaño de la oferta de servicio de taxis es conocido oficialmente sólo para el servicio formal regulado por el Estado. Las cifras del sector informal no son oficiales, aunque se especulan algunas cifras en medios de comunicación y otras instancias.

El gráfico 4 muestra el tamaño de la oferta y la distribución oficial de los taxis en las 7 provincias del país. El dato a nivel cantonal no es posible obtenerlo de la base de datos del Consejo de Transporte Público (CTP) ya que sólo diferencia el número de placa a nivel provincial.

Gráfico 4: Oferta del servicio de taxi formal (base regular) en Costa Rica según provincia, 2016.



Elaboración IICE-UCR con datos del CTP

Como se muestra en el gráfico 4, la oferta más grande de taxis formales tipo sedán se concentra en la provincia de San José (59,9%). El resto de provincias agrupan menos del 15% de la oferta; por ejemplo, el 12,3% se ubica en Alajuela, un 7,9% en Heredia, 6,8% en Cartago, 4,6% en Puntarenas, 5,4% en Limón y 3% en Guanacaste.

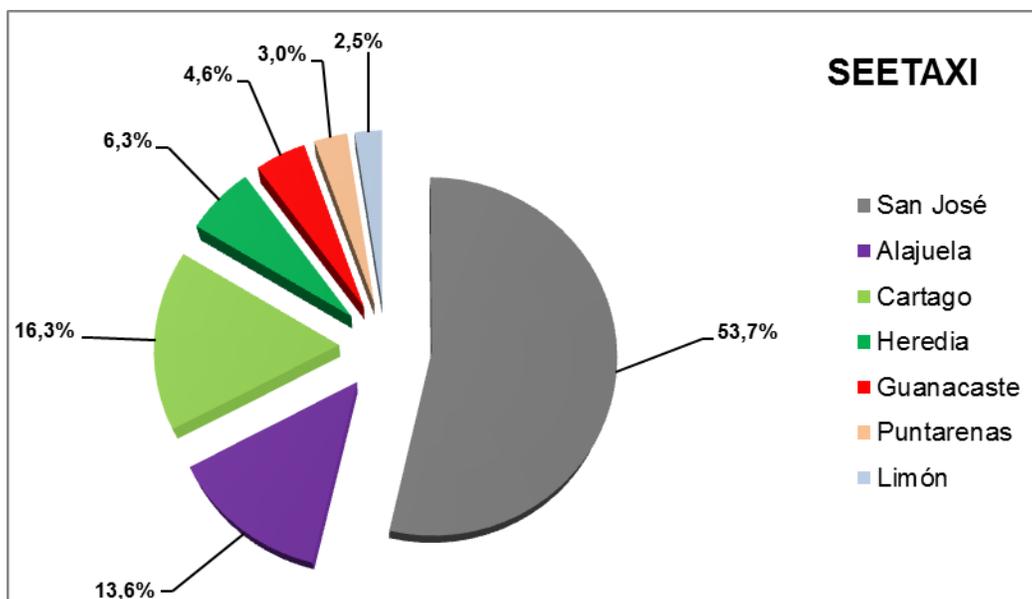
La oferta de taxis ecológicos sigue un patrón similar al taxi sedán, una importante concentración en la provincia de San José (58,5%) y 10% o menos en cada una de las restantes provincias. Los taxis rurales se concentran en las provincias más rurales como Puntarenas (25,3%), Alajuela (20,8%) y Limón (16,3%). En el caso de Alajuela, distribuidos en cantones de la zona norte y occidente de la Región Central. San José concentra cerca del 14% de estos taxis, principalmente en cantones periféricos de la Región Central y Pérez Zeledón. Por su parte, en Guanacaste se ubica el 12,6% y la menor oferta se da en Cartago (7,6%) y Heredia (2,8%).

La oferta de taxis adaptados para personas con discapacidad está concentrada en la provincia de San José (45,5%). Las provincias de Alajuela (15,3%), Puntarenas (11,2%) y Heredia (10,5%) tienen una oferta similar entre sí. Los menores valores los encontramos Limón (6,54%), Cartago (6,01%) y Guanacaste (4,8%).

En el caso de la oferta de taxis base especial aeropuerto, en total existen registradas 77 unidades y todas brindan el servicio dentro del Aeropuerto Juan Santamaría en el cantón de Alajuela. Es importante mencionar que esta oferta es diferente a los taxis de base de operación regular, ya que sólo pueden transportar personas desde el aeropuerto hacia el resto del país pero no pueden brindar el servicio si el usuario no se ubica en la base del aeropuerto.

Respecto al servicio especial estable de taxi (SEETAXI), el Consejo de Transporte Público (CTP) a noviembre del 2015 había otorgado de manera oficial 367 permisos de taxis, cuya distribución por provincia se muestra en el gráfico 5.

Gráfico 5: Oferta del servicio de SEETAXI en Costa Rica según provincia, 2016.



Elaboración IICE-UCR con datos del CTP

Por otro lado, la oferta de taxis informales conocidos popularmente como “Piratas” históricamente ha sido incierta dado que nunca se ha realizado un estudio para conocer la flota. El periódico La Nación del 30 de noviembre del 2015²² indica que, según cálculos del MOPT, en el país existen unos 5.000 transportistas alternativos, entre piratas y Seetaxi. Para esa fecha, el CTP contabilizaba 1.324 permisos de Seetaxi (la mayoría en proceso de adjudicación), según pronunciamiento de la Procuraduría. De acuerdo con esas cifras, se podría decir que el número aproximado de taxis informales sería de unas 3.700 unidades, lo que representa alrededor de un 30% de los taxis formales de base regular.

En el caso de los taxis informales que utilizan plataformas tecnológicas como el caso de UBER”, la empresa no tiene en su página web información sobre la oferta. Sin embargo, en una publicación del periódico *El Financiero*²³ del 6 de octubre del 2016, se explica que UBER de acuerdo a datos suministrados por la empresa, cuenta con unos 7.000 socios conductores en Costa Rica distribuidos en las principales áreas metropolitanas de la GAM (San José, Alajuela, Heredia y Cartago).

1.4 Cobertura del servicio de taxis

Para determinar la cobertura del servicio de taxi se contrasta la población de las siete provincias con las diferentes modalidades de taxi. Para efectos del análisis la población se desagrega en urbana (para taxis sedán y ecológicos) y en población rural (taxis rurales). De igual forma, se estima la población con discapacidad para compararla con la oferta de este tipo de taxis. Con el fin de hacer comparativos los resultados se procede a estimar tasas que indican la cantidad de taxis por cada 10 mil habitantes. El objetivo es aproximar la cobertura de la oferta ante una demanda potencial. El cuadro 11 muestra los resultados obtenidos los cuales se detallan en los siguientes puntos:

a) Los taxis sedán destinados para zonas urbanas presentan la mayor oferta en la provincia de San José donde existen 52 taxis por cada 10 mil habitantes. Este valor duplica el de provincias como Alajuela (25), Heredia (23), Puntarenas (22) y Limón (26) y es casi tres veces el valor de Guanacaste (18) y Cartago (18). El promedio nacional es de 34 taxis por cada 10 mil habitantes.

b) La oferta de taxis ecológicos en la actualidad es muy escasa en todo el país. Actualmente existen poco más de 100 vehículos de este tipo y el 60% está en la provincia de San José. Lo anterior explica por qué las tasas estimadas dan cero en todas las provincias con excepción de San José, donde el valor es de 1.

²² http://www.nacion.com/nacional/transportes/Taxistas-piratas-compiten-puno-buses_0_1454454605.html
²³ http://www.elfinancierocr.com/economia-y-politica/diferencias-legales-Uber-taxis_0_1009099086.html

c) La cobertura de los taxis rurales presenta el valor más alto en la Provincia de Puntarenas con 16 taxis por cada 10 mil habitantes. Limón (11), Guanacaste (10) y Cartago (10) le siguen, aunque con tasas cinco y seis puntos por debajo respectivamente. San José presenta una tasa de 9 taxis por cada 10 mil habitantes mientras que los menores valores se encuentran en las provincias de Alajuela (7) y Heredia (5).

d) Por último, los taxis adaptados para personas con discapacidad muestran la mayor cobertura en San José, donde existen 22 taxis por cada 10 mil personas con discapacidad. Las provincias de Heredia (18) y Puntarenas (18) presentan, después de San José, la mayor cobertura. Más abajo se encuentra Alajuela con una tasa de 14, Limón con 11 y con las tasas más bajas Cartago y Guanacaste con 10. El promedio nacional alcanzó un valor de 10 taxis por cada 10 mil.

Cuadro 11: *Habitantes según tipo de población y provincia y cantidad de taxis formales (base regular) por cada 10 mil habitantes según tipo de vehículo y provincia.*

Provincia	Población			Oferta de taxis base operación regular				Cantidad de taxis por cada 10 mil habitantes			
	Urbana	Rural	Población con discapacidad	Sedán	Ecológico	Rural	Adaptado para personas con Discapacidad	Sedán	Ecológico	Rural	Adaptado para personas con Discapacidad
San José	1.213.957	190.285	155.649	6.369	62	169	341	52	1	9	22
Alajuela	515.150	332.996	83.866	1.305	10	245	115	25	0	7	14
Cartago	404.999	85.904	44.912	725	10	89	45	18	0	10	10
Heredia	372.883	60.794	43.165	844	7	33	79	23	0	5	18
Guanacaste	180.332	146.621	35.647	324	0	148	36	18	0	10	10
Puntarenas	224.794	186.135	46.319	484	9	300	84	22	0	16	18
Limón	218.756	168.106	43.291	574	8	191	49	26	0	11	11
Costa Rica	3.130.871	1.170.841	452.849	10.625	106	1.175	749	34	0	10	17

Elaboración IICE-UCR con datos del CTP y el INEC.

1.5 Antigüedad de la flota de taxis formales base regular y especial

El cuadro 13 resume para todas las ofertas de taxis formales de base regular la antigüedad de la flota. Algunos aspectos a resaltar son:

- Si se toma toda la oferta completa de taxis formales base regular y base especial del aeropuerto se tiene que la antigüedad promedio de la flota es de 11,3 años, el 50% de los taxis se encuentra por encima de los 12 años (mediana) y la edad más común de los vehículos es de 15 años (moda).
- Los taxis del aeropuerto en su mayoría (78,4%) tienen entre 5 y 10 años; es decir, es una flota más nueva si se compara con la totalidad de taxis formales. Cerca de un 19% tiene 4 o menos años y solo el 2,7% presentaba más de 10 años de antigüedad (ver cuadro 12).
- Los taxis tipo sedán (base regular) tienen una antigüedad promedio cercana a los 11 años, sin embargo, este valor varía dependiendo de la provincia que se esté analizando. San José se convierte en la zona con la flota más antigua de todas las siete provincias, ya que cerca del 65% de sus taxis tienen más de 10 años, seguido de Cartago con un valor de 60,3% y Limón con 52,4%. Por el contrario, Puntarenas presenta la flota más nueva, donde el 56% de los taxis tienen entre 5 y 10 años de antigüedad y sólo un 30% supera los 10 años (ver cuadro 12).
- Los taxis rurales presentan una antigüedad de la flota promedio cercana a los 9,3 años. En general para el país, el 58% de estos taxis tienen entre 5 y 10 años y el 30% más de 10 años. Por provincias las flotas más nuevas se ubican en Puntarenas y Alajuela donde el 65% y 63% respectivamente tiene entre 5 y 10 años. Por el contrario, Cartago y Limón tienen la oferta más antigua, cerca del 40% tiene 10 años o más de edad. (ver cuadro 12).
- El 50% de los taxis ecológicos tiene 4 o menos años de antigüedad, esto hace que el valor promedio sea de 6,6 años, aunque existe la particularidad que el 45% de los restantes taxis tienen 10 años o más de edad. La provincia con la flota más nueva es Cartago donde el 100% tiene 4 o menos años y la flota más antigua se ubica en Puntarenas donde el 89% tiene 10 años o más (ver cuadro 12).
- Por último, los taxis adaptados para personas con discapacidad cuentan con una edad promedio cercana a los 7,4 años. Las provincias de Heredia (57%) y San José (51%) presentan el mayor porcentaje de la flota de 4 años o menos y las provincias de Limón (44,9%) y Alajuela (44,3%) el mayor porcentaje de la flota con 10 años o más (ver cuadro 12).

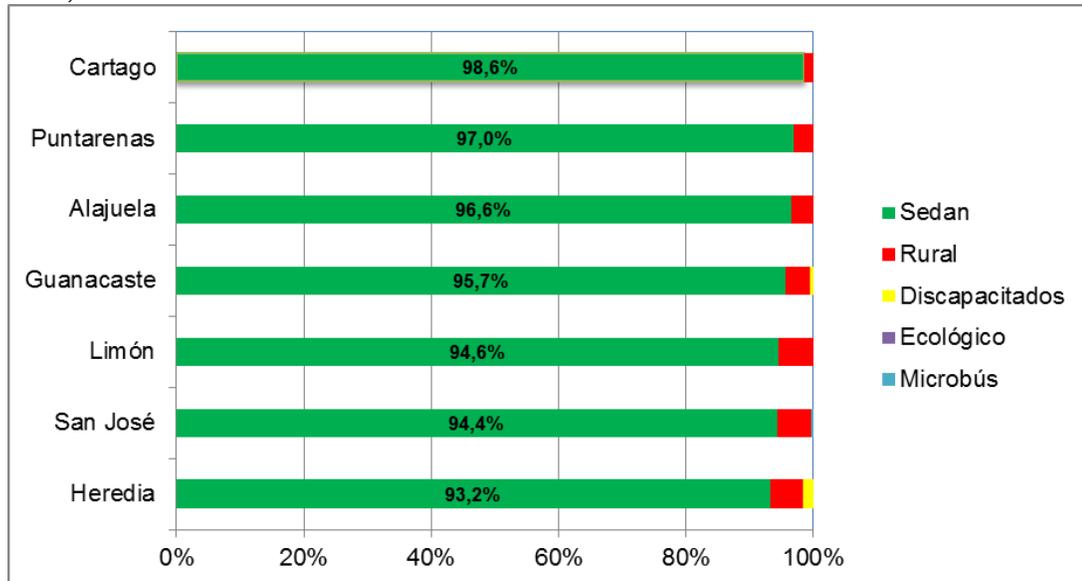
Cuadro 12: Distribución de la oferta de taxis base de operación regular, por años de antigüedad según provincia, 2015.

Provincia	Sedán			Rural			Ecológico			Adaptado para personas con discapacidad		
	Menos de 4 años	De 5 a 10 años	Más de 10 años	Menos de 4 años	De 5 a 10 años	Más de 10 años	Menos de 4 años	De 5 a 10 años	Más de 10 años	Menos de 4 años	De 5 a 10 años	Más de 10 años
San José	7,0%	28,6%	64,4%	19,5%	54,4%	26,0%	48,4%	4,8%	46,8%	51,0%	20,9%	28,0%
Alajuela	8,1%	44,1%	47,8%	11,4%	63,3%	25,3%	33,3%	11,1%	55,6%	23,5%	32,2%	44,3%
Cartago	6,8%	33,0%	60,3%	6,7%	49,4%	43,8%	100,0%	0,0%	0,0%	35,6%	26,7%	37,8%
Heredia	13,0%	42,3%	44,7%	15,2%	54,5%	30,3%	42,9%	14,3%	42,9%	57,0%	25,3%	17,7%
Guanacaste	4,9%	47,2%	47,8%	14,9%	54,1%	31,1%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	41,7%	36,1%
Puntarenas	13,4%	56,0%	30,6%	8,3%	65,3%	26,3%	11,1%	0,0%	88,9%	35,7%	25,0%	39,3%
Limón	9,1%	38,5%	52,4%	8,9%	48,7%	42,4%	62,5%	12,5%	25,0%	36,7%	18,4%	44,9%
Costa Rica	7,9%	34,2%	57,8%	11,6%	57,7%	30,7%	49,5%	5,7%	44,8%	42,4%	24,8%	32,8%

Elaboración IICE-UCR con datos del CTP.

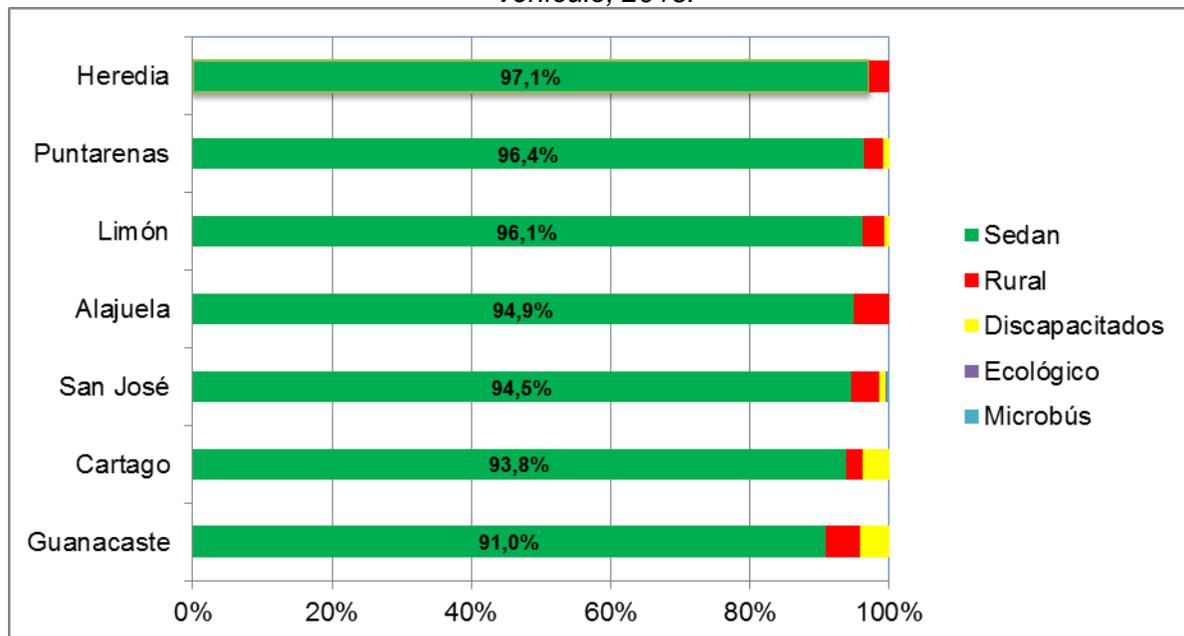
Como se muestra en los gráficos 6 y 7, los taxis informales y SEETAXI son en el 95% de casos vehículos tipo sedán. En algunas provincias hay presencia de taxis tipo rurales o adaptados para personas con discapacidad, aunque representan menos del 6% de toda la flota. Se puede decir que el servicio de taxis informales y SEETAXI es diseñado para cubrir una demanda urbana, para personas sin discapacidad y un uso casi inexistente de vehículos ecológicos.

Gráfico 6: Oferta del servicio de Seetaxi (porcentaje) en Costa Rica según provincia y tipo de vehículo, 2016.



Elaboración IICE-UCR

Gráfico 7: Oferta del servicio de taxi informal (porcentaje), según provincia y tipo de vehículo, 2016.



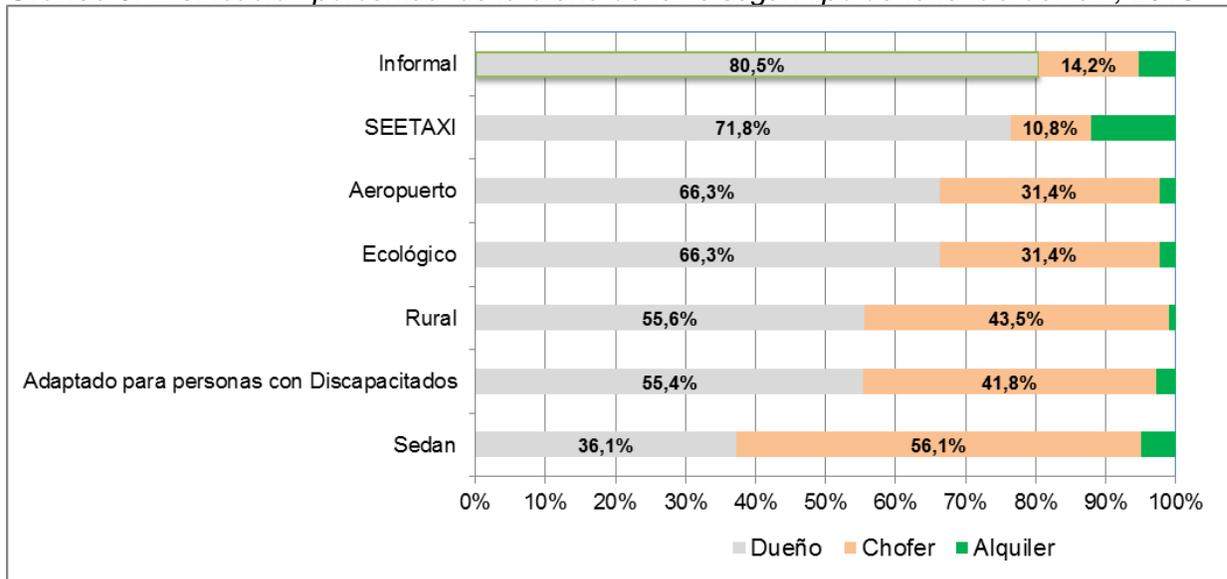
Elaboración IICE-UCR

1.6 Características del servicio de taxi en Costa Rica

La estructura empresarial de la oferta del servicio de taxi en el país muestra comportamientos diferentes, según el tipo que se esté analizando. Por ejemplo, los taxis sedán formales de base regular se caracterizan porque la mayoría de la flota es manejada por choferes (56,1%) y no así los dueños del taxi (39%). Por el contrario, en el sector informal el servicio de taxi es brindado principalmente por el dueño del vehículo (80,5%); un comportamiento similar se encuentra en los Seetaxi (71,8%).

Un caso particular se presenta en los taxis de base especial del aeropuerto donde la mayoría son dueños (66,3%) y no existen vehículos alquilados, aspecto que está presente en el resto de tipos de taxis, siendo el mayor valor en los Seetaxi (11,4%), en los informales (5,3%) y en menor medida en los taxis tipo Sedán (4,7%).

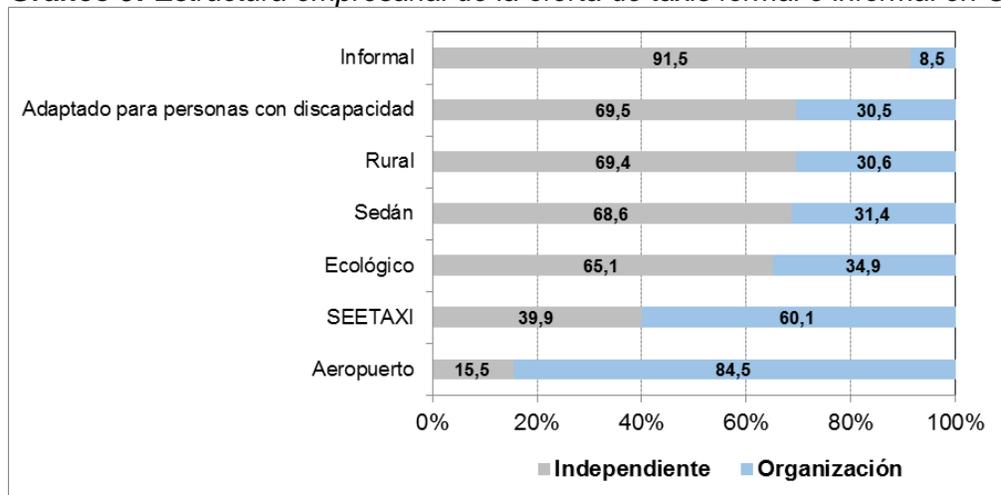
Gráfico 8: Distribución porcentual de la oferta de taxis según tipo de tenencia del taxi, 2016.



Elaboración IICE-UCR

La estructura empresarial de la oferta actual del servicio de taxi, ya sea de manera independiente o por medio de una organización, varía según el tipo de taxi (ver gráfico 9). Resulta claro que los taxis del aeropuerto (84,5%) y los SEETAXI (60,1%) tienden a trabajar bajo un esquema de organización a diferencia del resto de modalidades donde predominan el trabajo independiente, superando el 60% en los taxis formales de base regular y el 90% en el caso del servicio informal.

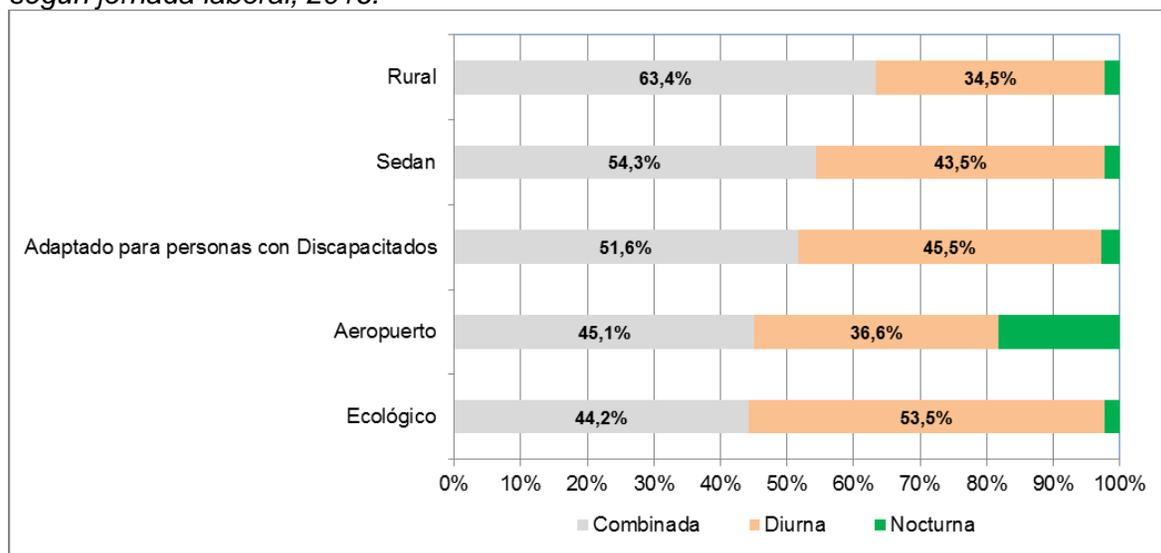
Gráfico 9: Estructura empresarial de la oferta de taxis formal e informal en Costa Rica, 2016.



Elaboración IICE-UCR

Las jornadas en que se brinda el servicio de taxis formal (base regular y especial aeropuerto) tienden a presentar un predominio hacia jornadas combinadas, es decir, tanto de noche como de día (ver gráfico 10). Los taxis rurales presentan el mayor valor con un 63,4% seguido de los sedán (54,3%), los adaptados para persona con discapacidad (51,6) y los taxis del aeropuerto (45,1%). En el caso de los ecológicos los datos muestran una oferta enfocada más en horario diurno (53,5%) aunque con una participación importante del horario combinado (44,2%). El servicio de taxi brindado exclusivamente en la noche representa un porcentaje muy pequeño, menor al 3% en todos los casos, con excepción de los taxis del aeropuerto donde alcanza el 18,3%.

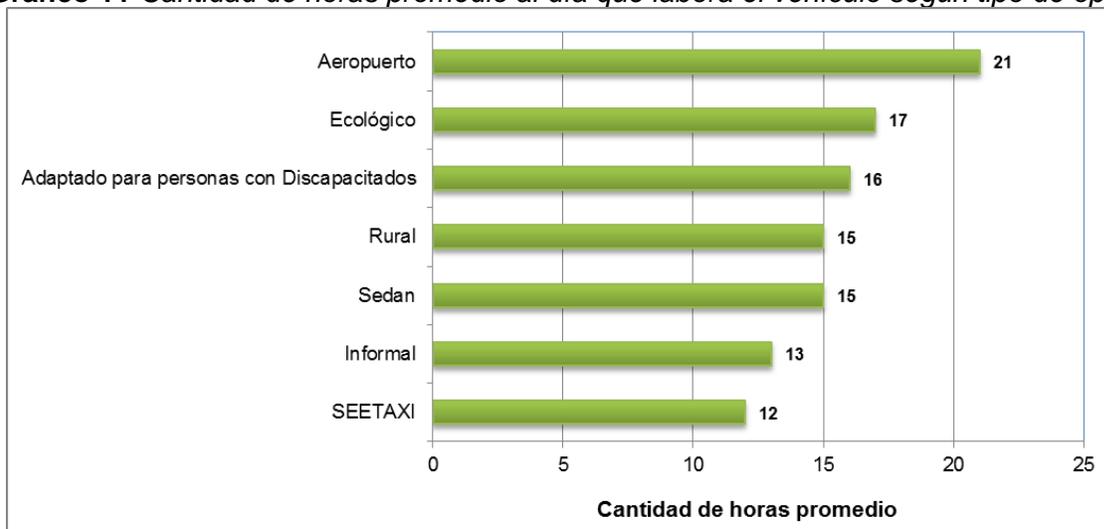
Gráfico 10: Distribución porcentual de la oferta de taxis formales (base regular y especial) según jornada laboral, 2016.



Elaboración IICE-UCR

La oferta del servicio de taxis en todos los casos analizados (formal e informal) labora en un horario promedio al día superior a las 12 horas. En el caso de los taxis del aeropuerto, estos funcionan 21 horas, seguidos por los vehículos de taxis ecológicos que laboran en promedio 17 horas diarias. En menor tiempo se encuentran los vehículos de taxi informal y los seetaxis, con 14 horas. Los taxis sedán brindan el servicio en promedio 15 horas diarias al igual que los rurales. (Ver gráfico 11).

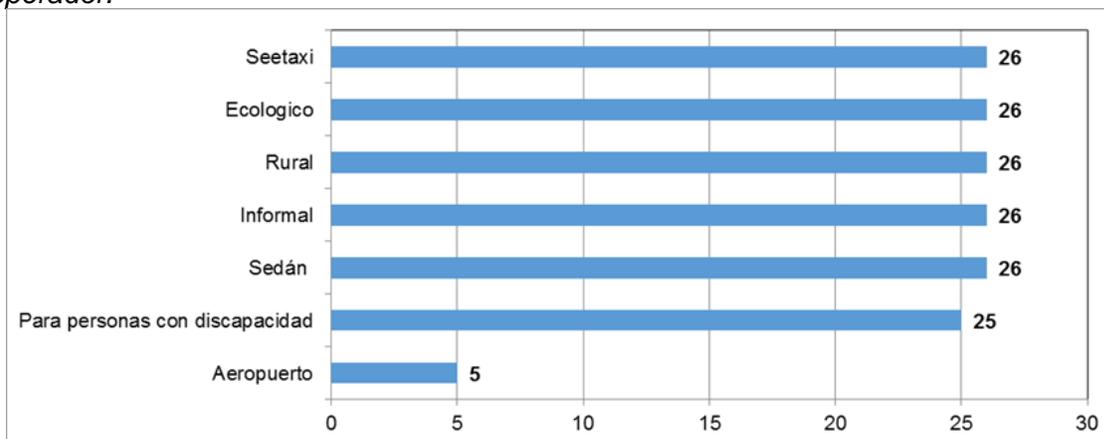
Gráfico 11 Cantidad de horas promedio al día que labora el vehículo según tipo de operador



Elaboración IICE-UCR

La oferta de taxis en el país brinda una cantidad de servicios (viajes) por día similar entre todos los operadores (ver gráfico 12) con un promedio de 26. La excepción se presenta en los taxis del aeropuerto donde el valor es de 5 viajes diarios.

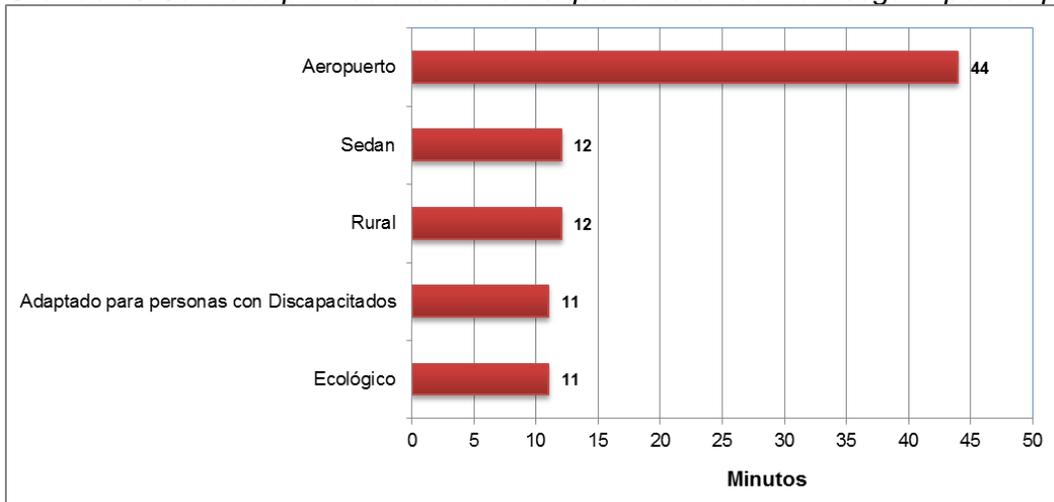
Gráfico 12 Cantidad promedio de servicios de taxi brindados por jornada según tipo de operador.



Elaboración IICE-UCR

Otro elemento importante de analizar es la duración promedio de los servicios que se brindan. Los datos mostrados en el gráfico 10 muestran que en promedio los servicios duran menos de 13 minutos; sin embargo, en el caso de los servicios que dan los taxis del aeropuerto, estos tardan en promedio 44 minutos, siendo los de mayor duración.

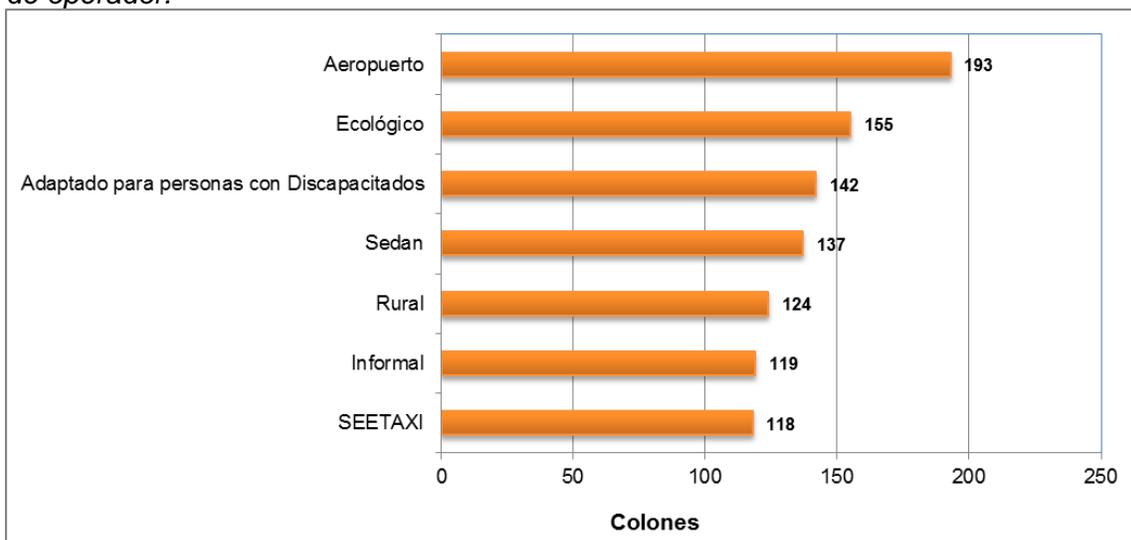
Gráfico 13 Cantidad promedio de minutos que tarda un servicio según tipo de operador.



Elaboración IICE-UCR

Por día laborado, el tipo de taxi que más kilómetros recorre es el taxi del aeropuerto, con un promedio de 193 kilómetros; le siguen los taxis ecológicos los cuales recorren en promedio 155 kilómetros. Los que menos kilómetros recorren son los Seetaxi (porteadores), con un promedio de 118 kilómetros diarios.

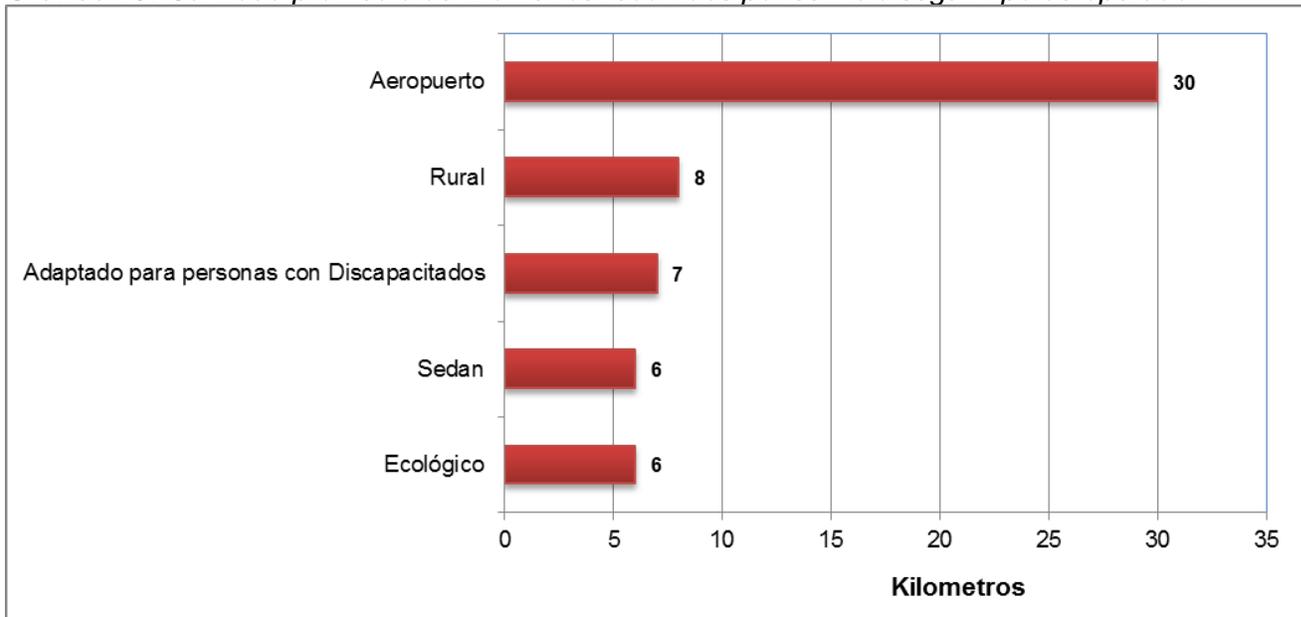
Gráfico 14 Cantidad promedio de kilómetros recorridos por jornada de trabajo según tipo de operador.



Elaboración IICE-UCR

En el caso de las distancias recorridas por servicio, en promedio se recorre menos de 9 kilómetros, con excepción de los taxis del aeropuerto, estos recorren una distancia superior o igual a los 30 kilómetros por servicio brindado. Lo anterior se puede ver en el gráfico 15.

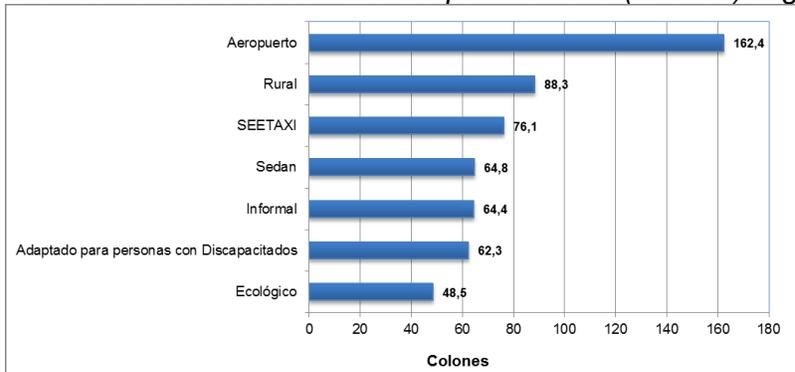
Gráfico 15: Cantidad promedio de kilómetros recorridos por servicio según tipo de operador.



Elaboración IICE-UCR

Como se puede observar en el gráfico 16, los vehículos ecológicos son los que gastan menos en combustible por kilómetro, en promedio el gasto es de 48 colones por kilómetro (al momento de la encuesta). Por el contrario, los taxis del aeropuerto presentan un costo 3,3 veces más alto (162,4 colones). Los taxis rurales gastan cerca de 88,3 colones y el resto de taxis entre 77 y 62 colones por kilómetro.

Gráfico 16 Costo de combustible por kilómetro (colones) según tipo de operador.



Elaboración IICE-UCR

Las características laborales de los taxis formales base regular y especial se muestran en el cuadro 13 algunos aspectos importantes son:

- El uso del uniforme no es frecuente, con excepción de los taxis del aeropuerto donde casi el 100% mencionó usarlo, en el resto de tipos de taxis formales este valor era menor al 42%, incluso por debajo del 35% en el caso de los sedán, rural y ecológicos.
- La forma de recibir el ingreso varía entre tipo de taxi. Los taxistas del aeropuerto en más del 95% de los casos lo perciben como asalariados. Sin embargo, en el caso de los sedán, rural y adaptados para personas con discapacidad la forma más común es como un porcentaje de los ingresos realizados en la jornada diaria. Los ecológicos muestran un patrón diferente y es la cuota la manera más frecuente.
- El porcentaje de taxistas asegurados alcanzó su mayor valor en los taxis del aeropuerto por encima del 98%. Este porcentaje cae considerablemente en el caso de los taxis rurales (43,1%) y se mantiene entre el 60% y 70% para las otras modalidades.
- En el caso del seguro del INS resalta el valor identificado para los taxistas ecológicos donde sólo el 23,3% dijo contar con dicho seguro y los taxis sedán (rojos) con un 42,7%. Este valor supera el 90% en el caso de los taxis del aeropuerto.

Cuadro 13: Características laborales de los taxis formales base regular y especial, 2016.

Tipo de taxi formal	% usa uniforme	% Forma de recibir el ingreso				% de taxistas asegurados por la CCSS	% de taxistas asegurados por INS
		Asalariado	Cuota	Porcentaje	Lo que haga		
Sedán (rojo)	33,4	12,7	14,3	50,1	22,9	67,8	42,7
Rural	27,6	20,7	5,2	51,3	22,8	43,1	80,2
Aeropuerto sedán	98,0	96,2	0,0	3,8	0,0	98,1	90,4
Aeropuerto Microbús	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	94,7
Adaptado para personas con discapacidad	41,8	13,6	25,4	40,4	20,6	74,2	46,9
Ecológico	31,4	11,6	43,0	29,1	16,3	66,3	23,3

Elaboración IICE-UCR

Capítulo 2

Demanda del servicio de taxis

2. CARACTERÍSTICAS DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE TAXI.

En este capítulo se realiza un análisis de la demanda del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi, detallando los volúmenes y perfiles de los usuarios del servicio a nivel nacional. Para ello se aplicó una encuesta telefónica a las viviendas en el mes de abril del 2016.

Se realizó un muestreo aleatorio donde el marco muestral eran todos los teléfonos fijos del país (585.363). En total se realizaron 4.382 encuestas en todo el territorio nacional, lo que está asociado a un margen de error del 2% y una confiabilidad del 99%, utilizando una tasa de respuesta del 95% (Ver anexo 5).

Los siguientes cuadros y gráficos muestran los resultados obtenidos de la encuesta. De las 4.382 encuestas realizadas, 1.042 (23,8%) manifestaron utilizar alguna modalidad de taxis y 3.340 otros tipos de transporte (76,2%). En ambos casos se aplicaron encuestas aunque el objetivo principal es la determinación de la demanda por taxis.

2.1 Metodología para identificar y analizar la demanda presente del transporte remunerado de personas, modalidad taxi en el mercado nacional

El objetivo de esta actividad es realizar encuestas para identificar y analizar el volumen de pasajeros que se moviliza en el transporte remunerado de personas, modalidad taxi, cuantificando la demanda existente por zona de influencia, tipo de servicio (base regular y base especial, servicio especial estable (Seetaxi) e informales) y características de los usuarios.

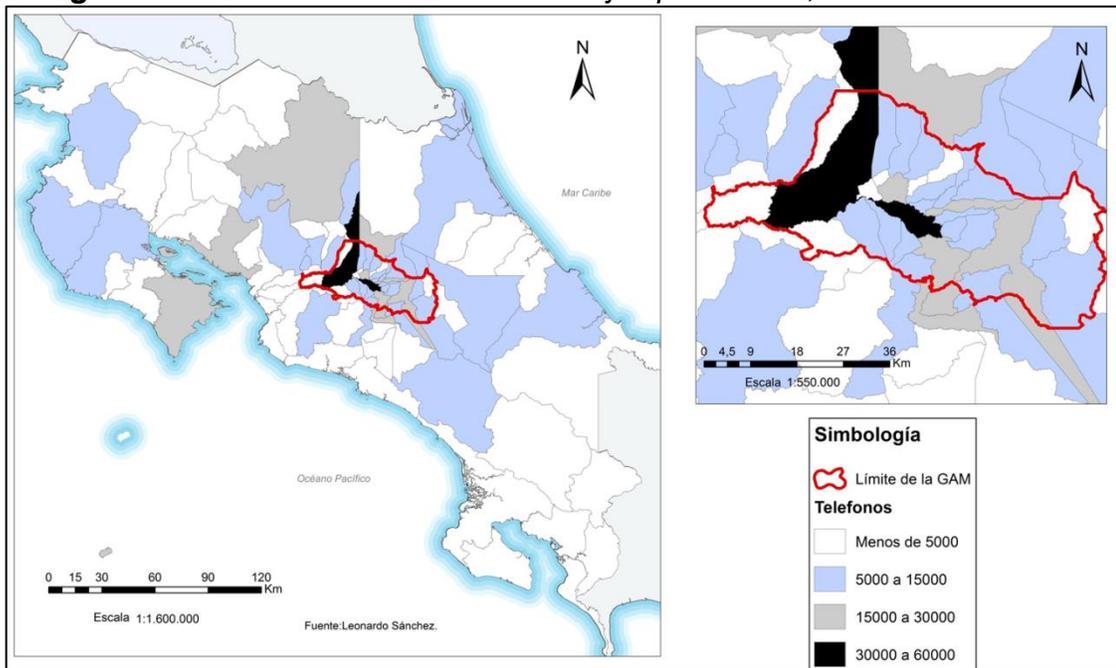
- a) **Metodología aplicar:** Encuesta Telefónica.
- b) **Base datos a utilizar:** Listado de números telefónicos fijos residenciales por cantón y distrito del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).
- c) **Metodología de la Encuesta Telefónica**
 - I. El Marco Muestral: El marco muestral está constituido por las viviendas que tenían teléfono fijo del ICE al 2015.

Al respecto, el IICE cuenta con una base de datos suministrada por ARESEP de teléfonos fijos residenciales del ICE a nivel nacional actualizada al 2015 y desagregada por distrito (585.363 teléfonos). En la provincia de San José se concentra el 38,6% de los teléfonos fijos, en Alajuela el 19,1%, el 11,3% en Cartago, Heredia agrupa el 12,8% mientras que Puntarenas el 7%. En el caso de Limón se concentra el 5,5% y en Guanacaste el 5,7% (la figura 1 muestra la distribución absoluta de los teléfonos por cantón en el país).

La unidad estadística de análisis es el hogar que cuenta con teléfono fijo del ICE, según el registro actualizado al 2015. De acuerdo con el censo del 2011 el 58% de las viviendas con información del país tenía línea telefónica fija. Este valor es del 64% en zonas urbanas y del 44% en rurales. Las zonas urbanas concentran el 80% de las líneas telefónicas fijas. Este porcentaje es muy similar por provincias, con excepción de Guanacaste donde alcanza el 58%.

Este índice de telefonía fija es más significativo en las zonas urbanas que rurales -superando en muchos cantones, principalmente de la GAM, el 75% de cobertura- lo que permite aumentar el nivel de confianza y precisión de esta metodología.

Figura 5: Distribución de los teléfonos fijos por cantón, 2015.



II. La selección de la muestra: El diseño muestral utilizado es polietápico (2 etapas) y probabilístico estratificado. La primera etapa consiste en

determinar la vivienda, mediante la selección del teléfono. En la segunda etapa se selecciona al individuo (mayor de 15 años) al interior de la vivienda.

III. Selección de la vivienda: La selección de la muestra de viviendas tiene las siguientes características:

a) El proceso general de selección de la muestra de viviendas es probabilístico (aleatorio o al azar). Esto es, todas las viviendas del marco muestral tienen la misma probabilidad de ser escogidas. Si bien es cierto, algunas viviendas pueden tener más de un teléfono fijo residencial, los datos del censo del 2011 muestran que este valor es cercano a cero en términos porcentuales, por lo que no se consideró significativo.

b) Se realiza un muestreo aleatorio estratificado. Esto es, la selección al azar se hace dentro de los estratos predefinidos (la muestra se distribuye proporcionalmente al peso de la cantidad de teléfonos en los distintos cantones y según zona urbano-rural). Todas las viviendas del marco muestral, al interior de cada uno de estos, tienen la misma probabilidad de ser seleccionadas.

c) El porcentaje de viviendas escogidas al interior corresponde al porcentaje que representa ese estrato en el universo total, cuya proporción no se basa en el número de viviendas con teléfono, sino en el porcentaje de personas que cada uno de ellos representa en la población total.

d) La estratificación se realizó por área geográfica, específicamente por provincia y dentro de cada provincia según la distribución de los teléfonos en cada cantón y distrito. La muestra es significativa por zona urbano rural dentro de cada provincia. La metodología para clasificar los distritos en urbano-rural es la misma empleada en el análisis de la oferta

IV. Justificación del tamaño de la muestra estadística

Para determinar el tamaño de muestra de los usuarios de taxis a ser entrevistados se requiere de la definición de dos parámetros: margen de error y confiabilidad.

El margen de error determina la “precisión” de las medidas que se establecen. Así, por ejemplo, si se calcula con la muestra que el porcentaje de usuarios de taxis que prefieren un sedán es del 62% y el margen de error

es del 5%, se puede afirmar estadísticamente que el porcentaje de usuarios que prefieren un taxi sedán se encuentra entre el 57% y el 67%.

La confiabilidad es una medida de la seguridad que se tiene sobre la medición efectuada. Siguiendo con el ejemplo anterior, si la confiabilidad es del 95%, esto significa que en 95 de cada 100 muestras que se efectuaran, se estarían obteniendo intervalos de la proporción de preferencia del taxi sedán similares al obtenido en el estudio. Solamente en una muy pequeña proporción (5%), los intervalos serían sustancialmente diferentes.

Se pretende que los datos derivados de la encuesta sean significativos a un nivel de confianza del 90% y un nivel de error del 5%, para hacer inferencias a nivel urbano – rural dentro de cada provincia del país.

Con esos parámetros se determina el tamaño de la muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{p(1-p)}{Z^2 + \frac{p(1-p)}{N}}}{R}$$

Dónde:

- **n**: Tamaño de la muestra.
- **N**: Tamaño de la población.
- **P**: valor estimado de la varianza de la población expresado en decimales. Si no se conoce se puede utilizar el valor más conservador de 0,5.
- **A**: Precisión deseada en decimales (margen de error).
- **Z**: Valor del nivel de confianza. 1,6449 para el 90%. Estos valores provienen de la distribución normal inversa estándar.
- **R**: Tasa estimada de respuesta en fracción decimal (95% basado en la prueba del pre-test).

Al aplicar esta fórmula con una tasa de respuesta del 95%, para una población de 585.363 teléfonos fijos, con un margen de error del 5% y una confiabilidad del 90%, se obtienen los tamaños de muestra del cuadro 14 (los valores de la muestra son redondeados hacia arriba) (en los anexos se adjuntan los cálculos).

Cuadro 14: Encuestas a realizar por provincia

Provincia	Total Telefonos	% por provincia	Distribución de los telefonos urbano - rural según el censo		Distribución de los telefonos urbano - rural		Tamaño de la muestra para zonas urbanas	Tamaño de la muestra para zonas rurales	Total de la muestra
			% urbano	% rural	urbano	rural			
San José	226.080	38,6%	89,43%	10,57%	202.175	23.905	285	282	567
Alajuela	111.827	19,1%	67,97%	32,03%	76.008	35.819	284	283	567
Cartago	65.998	11,3%	85,96%	14,04%	56.735	9.263	284	277	561
Heredia	75.119	12,8%	90,86%	9,14%	68.251	6.868	284	275	559
Guancaste	33.337	5,7%	58,26%	41,74%	19.422	13.915	282	280	562
Puntarenas	41.024	7,0%	64,71%	35,29%	26.546	14.478	282	280	562
Limón	31.978	5,5%	68,01%	31,99%	21.748	10.230	282	278	560

Fuente: elaboración propia

V. El cuestionario

Para el análisis de la demanda se aplicaron dos cuestionarios. El primero busca identificar y analizar el volumen de pasajeros que se moviliza en el transporte remunerado de personas, modalidad taxi, cuantificando la demanda existente por provincia y dentro de la provincia con significancia urbano-rural, tipo de servicio (formal, Seetaxi e informales) y características de los usuarios y de los viajes. Todas las preguntas del cuestionario se muestran en los anexos.

El segundo cuestionario está diseñado para aquellas personas que contesten NO usar el servicio de taxi. Lo anterior permitió crear una base de datos del volumen de usuarios que utilizan otros modos de transporte y sus características. Al igual que en el caso anterior, en los anexos se muestra el cuestionario que fue aplicado.

La formulación de las preguntas se realizó de manera cuidadosa en conjunto con el equipo técnico de ARESEP y se realizaron pruebas a los cuestionarios para garantizar el entendimiento claro de cada pregunta y sobre todo para garantizar la confiabilidad de la información y la validez del cuestionario (los resultados del pre-test se muestran en el anexo).

VI. Encuestadores, equipo y capacitación

La encuesta telefónica se llevó a cabo en las instalaciones del IICE durante un periodo de 4 meses. Fue coordinada por dos estadísticos de la Unidad de Estadística del IICE y un economista. Se contó con 15 encuestadores.

Se utilizó un programa informático que permitió sistematizar la base de datos de manera automática y aplicar el cuestionario de forma digital.

Cada entrevistador trabajó con un computador, en el que aparecen en pantalla los textos exactos a ser leídos al entrevistado. El entrevistador ingresa las respuestas del encuestado directamente al computador.

Previo a la encuesta, se confeccionó un instructivo a los entrevistadores y un taller de capacitación donde se explicó el cuestionario y se respondió a las consultas. La supervisión de las entrevistas fue directa y permanente por parte del equipo técnico a cargo.

VII. El proceso de llamado

Las entrevistas telefónicas comenzaron con un mensaje introductorio que contiene:

1. Nombre del encuestador.
2. Identificación de la institución que realiza la encuesta.
3. El tema: de qué se trata y qué objetivo tiene el responder esta encuesta.
4. Se asegura en el mensaje introductorio:
 - Garantía de confidencialidad de la Institución.
 - Duración aproximada de la entrevista.
 - Participación voluntaria.
5. El proceso de selección del hogar al que se está llamando.

El mensaje introductorio tiene por objeto reflejar la seriedad del estudio, transmitir protección y disminuir la incertidumbre al entrevistado, de forma de obtener respuestas válidas (que reflejen el verdadero pensamiento del entrevistado) y minimizar la tasa de rechazo.

El logro de un cierto tamaño muestral requiere de llamadas efectivas, es decir, las entrevistas efectivamente realizadas y que cumplen con todos los requisitos. El número total de llamadas realizadas es siempre superior al número de llamadas efectivas. La diferencia entre llamadas totales y

llamadas efectivas se distribuye en llamadas rechazadas (individuos elegibles contactados, pero que rechazaron otorgar la entrevista), y las llamadas de "no contacto", que son aquellas en que por alguna razón no se logró contactar a una persona elegible del hogar asociado al teléfono (nadie contestó el teléfono, el teléfono estuvo ocupado, desconectado o malo, el potencial entrevistado no estuvo disponible o no había personas elegibles en el hogar). Se intentó minimizar la tasa de rechazos y de no contacto llamando hasta 3 veces a estos teléfonos. Si no se tenía éxito, éstos eran reemplazados.

2.2 Demanda por el servicio de taxi

En primera instancia, se procede a analizar dicha demanda según el tipo de taxi que más se utiliza. Los resultados indican que el taxi regular rojo (58,0%) y el servicio de taxi informal tipo “pirata” (21,7%) son los de mayor utilización (26,9% si se suman todos los informales), representando en conjunto cerca de un 80% de la demanda del servicio. (Ver cuadro 15).

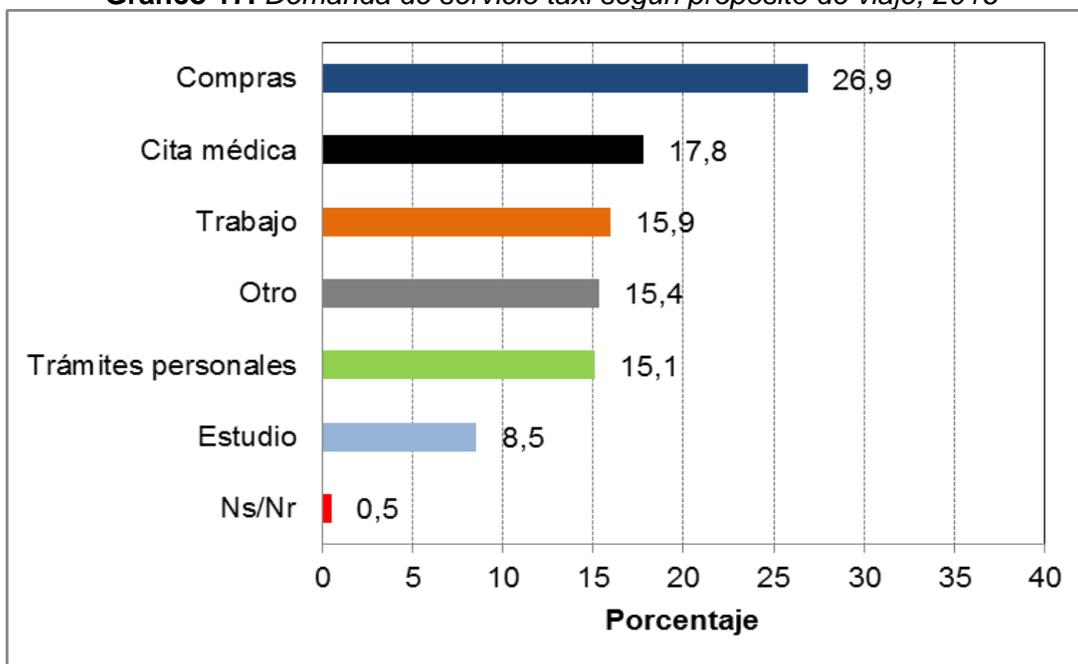
Cuadro 15. Demanda de servicio de taxi según el servicio formal o informal que más utiliza (en porcentajes), 2016.

Tipo de taxi	Absoluto	Relativo
Regular rojo	604	58,0
Pirata	226	21,7
Porteador seetaxi	153	14,7
Uber	28	2,7
Informal (no específica)	23	2,2
Especial aeropuerto	5	0,5
Otro	3	0,3
Total	1042	100,0

Fuente: IICE-UCR

Por su parte, el propósito del viaje de los usuarios de dicho servicio es principalmente por motivo de compras (26,9%), cita médica (17,8%) y trabajo (15,9%). (Ver gráfico 17)

Gráfico 17. Demanda de servicio taxi según propósito de viaje, 2016



Fuente: IICE-UCR

En cuanto a la razón de uso del servicio en lugar de otros modos de transporte, la comodidad es la principal razón por la cual los usuarios utilizan el servicio (34,8%), seguida por la razón “poco tiempo disponible” (va de prisa) (20,1%) que, en conjunto, alcanzan una participación relativa de aproximadamente un 55%. (Ver cuadro 16).

Cuadro 16. Demanda de servicio taxi según la razón por la que lo utiliza, 2016

Razón	Absoluto	Relativo
Por comodidad	363	34,8
Poco tiempo disponible (va de prisa)	209	20,1
El bus dura mucho en pasar	97	9,3
Seguridad del taxi	69	6,6
Por llevar muchos paquetes	64	6,1
Otro	239	22,9
Ns/Nr	1	0,1
Total	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

2.3 Horarios de demanda del servicio de taxi

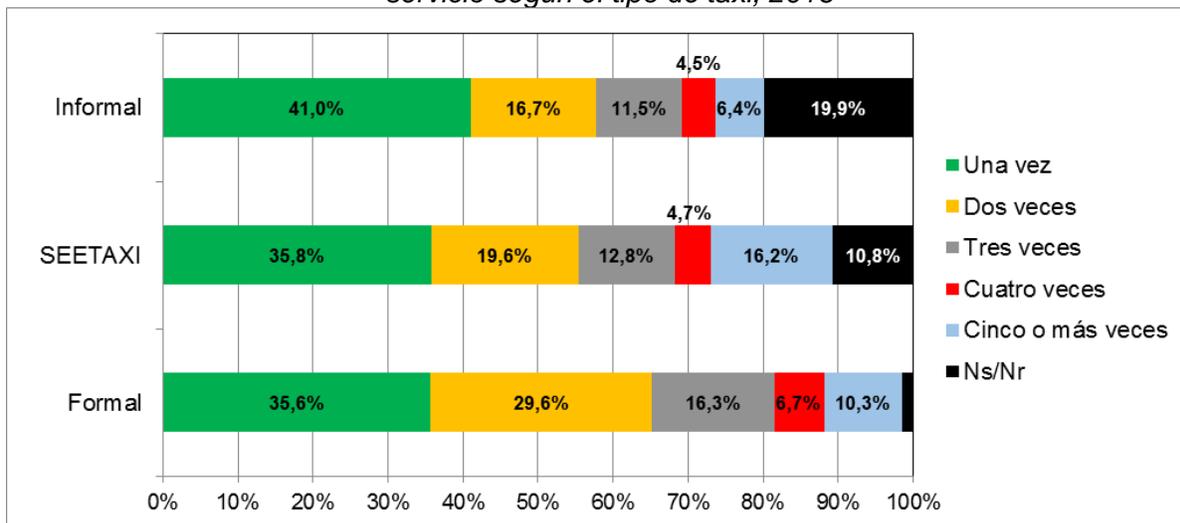
En lo que respecta a la frecuencia semanal, en la que se utiliza el servicio según el tipo de taxi, a partir del gráfico 18 se deriva que lo más frecuente es que sea utilizado una vez por semana. Es importante mencionar que el “Ns/Nr” hace referencia a los encuestados que no pudieron determinar una frecuencia de viajes semanal.

El taxi formal, los encuestados dijeron usarlo principalmente una vez a la semana (35,6%), seguido de dos veces (29,6%) y tres veces (16,3%). Como hallazgo interesante esta que se utiliza con más frecuencia el servicio cinco o más veces (10,3%) a la semana que cuatro veces (6,7%).

En el caso del servicio Seetaxi el comportamiento es similar al caso anterior con excepción de la frecuencia de viajes de cinco o más veces (16,2%) la cual es mayor incluso que la frecuencia de tres días a la semana (12,8%).

El comportamiento del taxi informal muestra que en el 41% de los casos la persona utiliza el servicio una vez a la semana, 16,7% dos veces y 11,5% tres veces. Al igual que en los casos anteriores se utiliza más el servicio cinco o más días (6,4%) que cuatro días a la semana (4,5%).

Gráfico 18. Demanda de servicio taxi según la frecuencia semanal con la que utiliza el servicio según el tipo de taxi, 2016



Fuente: IICE-UCR

El cuadro siguiente hace referencia a las personas que utilizan el servicio de taxi pero que también hacen uso de otros medios de transporte. Los valores denotados en la tabla con un “No aplica” hacen referencia a que no utilizan del todo otro servicio distinto al taxi. En el caso de la respuesta (Ns/Nr) (No sabe/No responde) se da cuando del todo el entrevistado no logró identificar una frecuencia.

Los datos muestran que los usuarios del servicio de taxi, que además usan el autobús lo hacen en la mayoría de los casos cinco o más veces a la semana. Este patrón se repite tanto para los vehículos particulares como para otras opciones de transporte. (Ver cuadro 17)

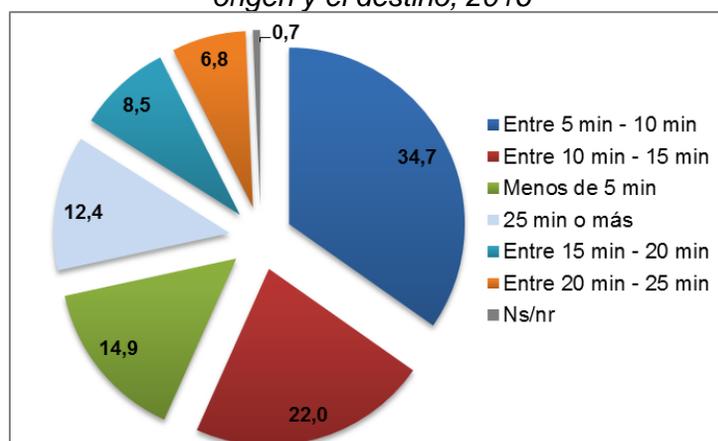
Cuadro 17. Demanda de servicio taxi según la frecuencia semanal con la que utiliza un tipo de transporte diferente al servicio del taxi, 2016.

Frecuencia	Autobus		Vehículo particular		Otro	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Una vez	73	7,0	39	3,7	73	7,0
Dos veces	90	8,6	54	5,2	49	4,7
Tres veces	47	4,5	30	2,9	24	2,3
Cuatro veces	42	4,0	16	1,5	11	1,1
Cinco o más veces	115	11,0	83	8,0	33	3,2
Ns/Nr	133	12,8	161	15,5	172	16,5
No aplica	542	52,0	659	63,2	680	65,3
Total	1.042	100,0	1.042	100,0	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

Al caracterizar la demanda según el tiempo que tarda el servicio en realizar el recorrido entre el origen y el destino, los usuarios indican que en su mayoría se tardan entre 5 y 10 minutos (34,7%), seguido por el intervalo de tiempo ubicado entre 10 y 15 minutos (22,0%). (Ver gráfico 19).

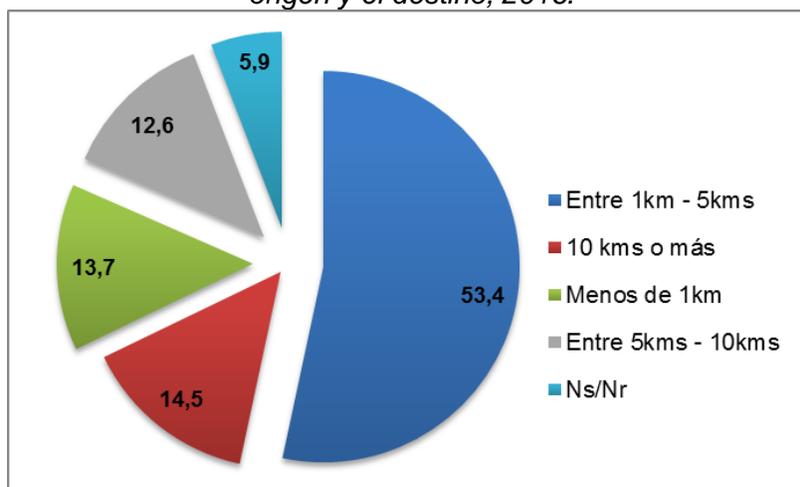
Gráfico 19. Demanda de servicio taxi según el tiempo que tarda el recorrido entre el origen y el destino, 2016



Fuente: IICE-UCR

Bajo la misma línea del análisis anterior, la distancia en promedio que recorren los usuarios del servicio de taxi con mayor preponderancia durante el recorrido entre el origen y el destino se ubica entre 1 km y menos de 5 km (53,4%), seguida por la distancia de 10 km o más (14,5%). (Ver gráfico 20).

Gráfico 20. Demanda de servicio taxi según la distancia promedio que recorre entre el origen y el destino, 2016.



Fuente: IICE-UCR

En cuanto a la demanda del servicio de taxi según la hora en la que utiliza el servicio, se analizó el comportamiento tanto entre semana como los fines de semana.

Entre semana, el horario en el cual los usuarios utilizan en mayor medida el servicio de taxi es de 8:00 a.m. a 10:59 a.m. (21,6%), seguido del horario de la tarde que contempla entre la 1:00 p.m. y las 3:59 p.m. (13,7%) y de 5:00 p.m. a 8:00 p.m. (12,9%). (Ver cuadro 18).

Cuadro 18. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016²⁴.

Hora en la que utiliza taxi entre semana	Absoluto	Relativo
Temprano en la mañana (5:00 a 7:59)	134	12,9
Resto de la mañana (8:00 a 10:59)	225	21,6
Medio día (11:00 a 12:59)	84	8,1
Tarde (1:00 a 3:59)	143	13,7
Final de la tarde (4:00 a 5:59)	82	7,9
Noche (6:00 a 11:59)	81	7,8
Madrugada (12:00 a 4:59)	3	0,3
Otra combinación	171	16,4
Ns/Nr	119	11,4
Total	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

²⁴ Otra combinación de horarios se refiere a personas que utilizan el servicio en otros rangos diferentes a los definidos en cuadro 6. En este caso al no dar horas puntuales sino rangos de horas no fue posible asociarlo a los rangos establecidos,

Tomando en cuenta los resultados anteriores, a continuación se desagregan las frecuencias de los horarios anteriormente descritos que resultaron con mayor representatividad. (Ver cuadro 19).

- El horario denominado “resto de la mañana” no es utilizado por la mayoría de los usuarios (59,3%).
- El 12,1% de los usuarios encuestados indican utilizar el servicio de taxi en el medio día, el cual contempla el horario entre las 11:00 a.m. y las 12:59 p.m.
- El 20,9% de los usuarios consultados indican utilizar el servicio de taxi en el horario de la tarde que comprende entre la 1:00 p.m. y las 3:59 p.m.
- Los usuarios que utilizan el servicio de taxi en el horario de final de la tarde, representan el 12,1% del total.
- En el caso del horario de la noche, comprendido entre las 6:00 p.m. y las 8:59 p.m., los datos revelan que el 9,4% de los usuarios utilizan el servicio durante las horas indicadas.
- Para el horario que abarca entre las 9:00 p.m. y las 11:59 p.m. el 84,7% de los usuarios indican no utilizar el servicio.
- En lo que corresponde al horario de madrugada, ubicado entre las 12:00 a.m. y las 4:59 a.m. solamente el 0,8% de los usuarios indican utilizar el servicio.

Cuadro 19. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016.

Hora en la que utiliza taxi entre semana	Si		No		Ns/Nr		Total
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto
Temprano en la mañana (5:00 a 7:59)	201	19,3	722	69,3	119	11,4	1.042
Resto de la mañana (8:00 a 10:59)	305	29,3	618	59,3	119	11,4	1.042
Medio día (11:00 a 12:59)	126	12,1	797	76,5	119	11,4	1.042
Tarde (1:00 a 3:59)	218	20,9	705	67,7	119	11,4	1.042
Final de la tarde (4:00 a 5:59)	126	12,1	797	76,5	119	11,4	1.042
Noche (6:00 a 8:59)	98	9,4	825	79,2	119	11,4	1.042
Noche (9:00 a 11:59)	40	3,8	883	84,7	119	11,4	1.042
Madrugada (12:00 a 4:59)	8	0,8	915	87,8	119	11,4	1.042

Fuente: IICE-UCR

En cuanto al fin de semana y siguiendo esta misma línea, a continuación se presenta el mismo análisis de demanda del servicio según el horario:

Como se puede observar en el cuadro 20, el 65,3% de los entrevistados, no utilizó el servicio de taxi durante el fin de semana, el 6,8% lo utilizó en el horario resto de la mañana (8:00 a.m. – 10:59 a.m.), seguido del horario de la tarde (1:00 p.m. – 3:59 p.m.) con un 4,2%. (Ver cuadro 21).

Cuadro 20. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio los fines de semana, 2016.

Hora en que utiliza el servicio fin de semana	Absoluto	Relativo
Temprano en la mañana (5:00 a 7:59)	25	2,4
Resto de la mañana (8:00 a 10:59)	71	6,8
Medio día (11:00 a 12:59)	32	3,1
Tarde (1:00 a 3:59)	44	4,2
Final de la tarde (4:00 a 5:59)	41	3,9
Noche (6:00 a 11:59)	46	4,4
Madrugada (12:00 a 4:59)	3	0,3
Otra combinación de horario	56	5,4
No lo utilizó	680	65,3
NS/NR	44	4,2
Total	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

Al analizar el desglose de los horarios más representativos indicados en el cuadro 21 se obtienen los siguientes resultados:

- En el horario denominado temprano en la mañana, durante los fines de semana solamente el 3,6% de los usuarios utilizan el servicio de taxi.
- En el caso del horario comprendido entre las 8:00 a.m. y las 10:59 a.m., el 8,9% de los usuarios manifiestan utilizar el servicio durante ese intervalo de tiempo.
- La utilización del servicio los fines de semana durante el horario del medio día (11:00 a.m. a 12:59 p.m.) es menor al caso previamente indicado esto pues solamente un 4,7% de los usuarios indican el uso del servicio en dicho horario.
- En el horario de la tarde se presenta la segunda mayor utilización del servicio durante los fines de semana (6,3%).
- El horario denominado como final de la tarde, revela que el porcentaje de usuarios que utilizan el servicio durante el fin de semana alcanza el 4,8%.
- En el horario de la noche, el cual abarca entre las 9:00 p.m. y las 11:59 p.m., se revela que el porcentaje de los usuarios que acceden al servicio durante este tiempo alcanza un 2,0%.
- En la madrugada, la utilización del servicio durante los fines de semana es el que presenta la menor participación relativa con respecto a los horarios anteriormente indicados. En este caso, sólo el 0,8% de los usuarios indicó utilizarlo.

Cuadro 21. Demanda de servicio taxi según la hora en que utiliza el servicio los fines de semana, 2016.

Hora en la que utiliza taxi los fines de semana	Si		No		Ns/Nr		No aplica		Total
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto
Temprano en la mañana (5:00 a 7:59)	38	3,6	280	26,9	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Resto de la mañana (8:00 a 10:59)	93	8,9	225	21,6	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Medio día (11:00 a 12:59)	49	4,7	269	25,8	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Tarde (1:00 a 3:59)	66	6,3	252	24,2	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Final de la tarde (4:00 a 5:59)	50	4,8	268	25,7	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Noche (6:00 a 8:59)	56	5,4	262	25,1	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Noche (9:00 a 11:59)	21	2,0	297	28,5	44	4,2	680,0	65,3	1.042
Madrugada (12:00 a 4:59)	8	0,8	310	29,8	44	4,2	680,0	65,3	1.042

Fuente: IICE-UCR

2.4 Percepción sobre la calidad del servicio de taxi

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación realizada por los usuarios respecto al servicio brindado en aspectos como:

- La prudencia en la conducción.
- La seguridad.
- La presentación personal del conductor.
- El tiempo de espera.
- El trato recibido por parte del chofer.

Tomando como referencia la escala de calificación de 1 a 10 (donde 1 es el valor más bajo y 10 el más alto) se tienen los siguientes resultados (ver cuadro 22):

Cuadro 22. Demanda de servicio taxi según la calificación sobre prudencia, seguridad, comodidad, presentación personal del chofer, tiempo de espera y trato del conductor 2016.

Calificación	Prudencia en la conducción		Seguridad		Comodidad		Presentación personal del chofer		Tiempo de espera		Trato del conductor	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
Menos de 5	79	7,6	66	6,3	85,0	8,2	106	10,2	75	7,2	47	4,5
6	36	3,5	22	2,1	56,0	5,4	56	5,4	37	3,6	20	1,9
7	87	8,3	60	5,8	91,0	8,7	114	10,9	75	7,2	33	3,2
8	275	26,4	149	14,3	182,0	17,5	182	17,5	162	15,5	104	10,0
9	201	19,3	220	21,1	167,0	16,0	170	16,3	196	18,8	186	17,9
10	360	34,5	512	49,1	455,0	43,7	407	39,1	488	46,8	645	61,9
NS/NR	4	0,4	13	1,2	6,0	0,6	7	0,7	9	0,9	7	0,7
Total	1.042	100,0	1.042	100,0	1.042,0	100,0	1.042	100,0	1.042	100,0	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

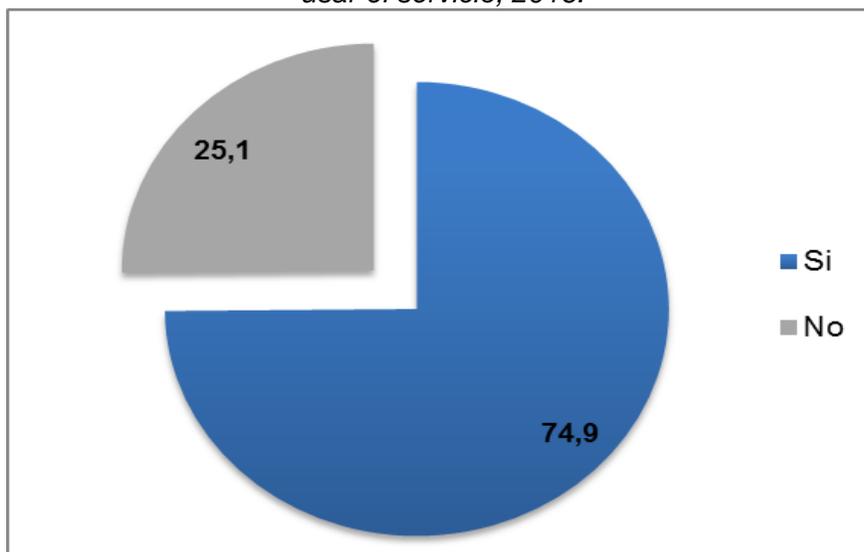
- El aspecto referente a la *prudencia del taxista* al conducir, en el 34,5% de los casos los usuarios le dan la máxima calificación, seguida por la calificación de 8 que alcanzó el segundo valor en importancia (26,4%).
- En el caso de la *seguridad*, la mayoría relativa le dio nota de 10 (49,1%), seguido por la calificación de 9 (21,1%).

- Para la variable *presentación personal del chofer*, al igual que en los casos anteriores la máxima calificación es la que evidencia la mayor representatividad (39,1%) mientras que la calificación de 8 asume el segundo valor en importancia (17,5%).
- En cuanto a la *comodidad* que obtuvieron los usuarios al utilizar el servicio de taxi, la máxima calificación aparece en primer lugar con un 43,7% mientras que la calificación de 8 representa el segundo valor en importancia (17,5%).
- En cuanto al *tiempo de espera*, los usuarios califican el servicio con un 10 en el 46,8% de los casos, mientras que la calificación de 9 obtuvo el segundo valor en importancia (18,8%).

Finalmente, la evaluación de los usuarios con respecto al trato de chofer presenta la misma tendencia, sin embargo, en este caso la representatividad es aún más significativa en la máxima calificación (61,9%) mientras que en segundo lugar se ubica la calificación de 9 (17,9%).

Por otra parte, se analiza si es relevante para los usuarios el precio o tarifa vigente cuando optan por utilizar el servicio de taxi, los resultados obtenidos revelan que dicha relevancia es muy significativa (74,9%). (Ver gráfico 21).

Gráfico 21. Demanda de servicio taxi según la relevancia que tiene el precio o tarifa para usar el servicio, 2016.

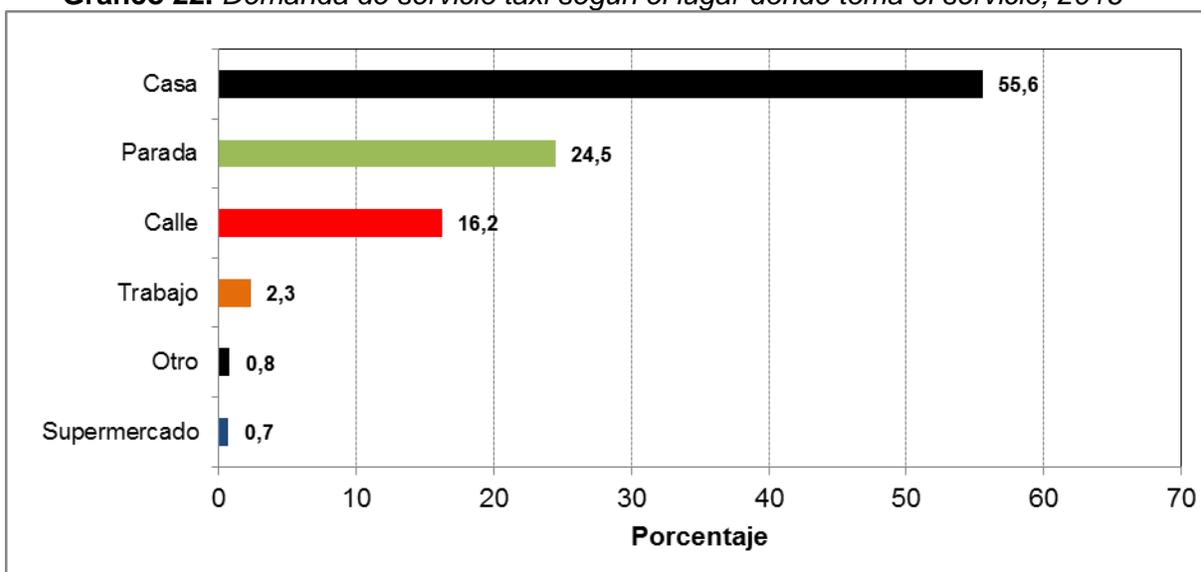


Fuente: IICE-UCR

2.5 Otras características de la demanda del servicio de taxi

La casa de habitación es el lugar más frecuente donde los usuarios toman el servicio (55,6%), seguido en orden de importancia por la parada (24,5%) y en menor medida la calle (16,2%). (Ver gráfico 22).

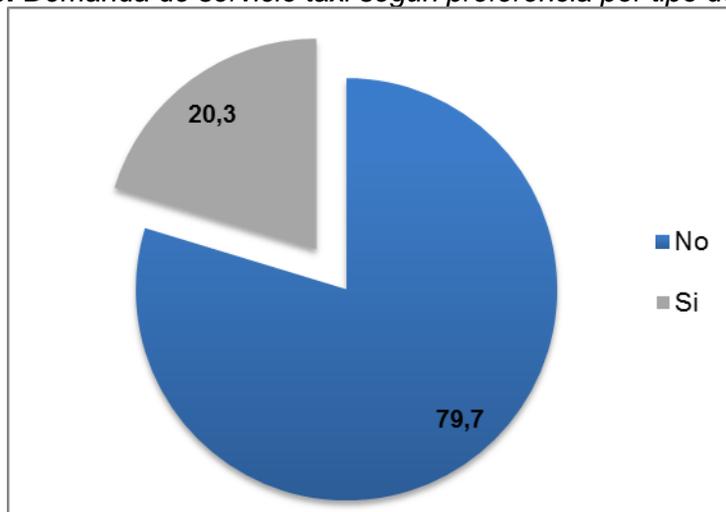
Gráfico 22. Demanda de servicio taxi según el lugar donde toma el servicio, 2016



Fuente: IICE-UCR

El análisis de los datos obtenidos también revela que solamente el 20% de los usuarios encuestados presentan preferencias con respecto a algún tipo de taxi en específico (ver gráfico 23).

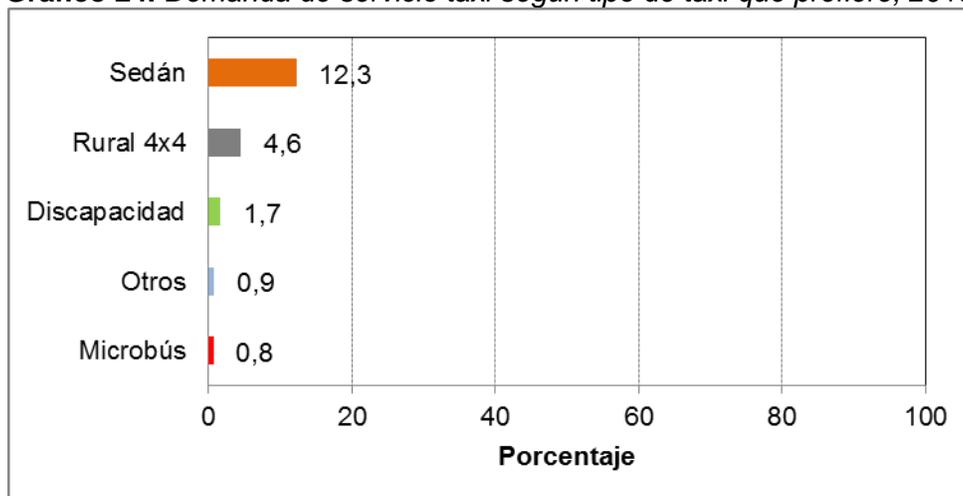
Gráfico 23. Demanda de servicio taxi según preferencia por tipo de taxi, 2016.



Fuente: IICE-UCR

De acuerdo a los resultados anteriores, los usuarios que indicaron mostrar alguna preferencia sobre algún tipo de taxi en particular indicaron que es el sedán (12,3%) el de mayor preferencia, seguido del rural (4,6%) y en menor medida los adaptados para personas con discapacidad (1,7%) (Ver gráfico 24).

Gráfico 24. Demanda de servicio taxi según tipo de taxi que prefiere, 2016.



Fuente: IICE-UCR

Los usuarios indican que el tiempo de espera para acceder al servicio es en la mayoría de los casos menor a 5 minutos (57,4%), seguido por el intervalo ubicado entre 5 y menos de 10 minutos (25,3%) (ver cuadro 23).

Cuadro 23 Demanda de servicio taxi según tiempo de espera, 2016.

Tiempo	Absoluto	Relativo
Menos de 5 minutos	598	57,4
Entre 5 y menos de 10 minutos	264	25,3
Entre 10 y menos de 15 minutos	110	10,6
Entre 15 y menos de 20 minutos	23	2,2
20 o más de 25 minutos	39	3,7
Ns/nr	8	0,8
Total	1042	100,0

Fuente: IICE-UCR

Por otro lado, la principal forma en la que se contrata el servicio de taxi es a través de la llamada telefónica (63,8%). En segundo lugar, se ubica el acceso al servicio a través de las paradas respectivas (21,7%) y en menor medida se toma el servicio en la calle (11,6%) (ver cuadro 24).

Cuadro 24. Demanda de servicio taxi según forma de contratación del servicio, 2016.

Forma	Absoluto	Relativo
Llamada telefónica	665	63,8
Parada	226	21,7
Calle	121	11,6
Aplicación móvil	26	2,5
Personalmente	3	0,3
Otro	1	0,1
Total	1042	100,0

Fuente: IICE-UCR

2.6 Perfil de la demanda por el servicio de taxi

Algunas de las características del usuario de taxi se denotan a continuación.

Respecto a la edad del usuario de taxi, el 71,7% tienen 36 años o más: entre los 36 y 59 años el 40,5% mientras que los usuarios con edades de 60 años o más el 31,2%. (ver cuadro 25)

Cuadro 25 Demanda de servicio taxi según grupo de edad del informante, 2016.

Forma	Absoluto	Relativo
De 15 a 25 años	149	14,3
De 26 a 35 años	136	13,1
De 36 a 59 años	422	40,5
De 60 años o más	325	31,2
Ns/Nr	10	1,0
Total	1042	100,0

Fuente: IICE-UCR

En cuanto a la educación de los usuarios, un 31,3% poseen un nivel educativo de primaria completa o menos, mientras que un 22,3% cuentan con universidad completa. Un 18,6% tiene secundaria completa y un 18,3% tiene secundaria incompleta (ver cuadro 26).

Cuadro 26. Demanda de servicio taxi según último grado que aprobó el informante, 2016.

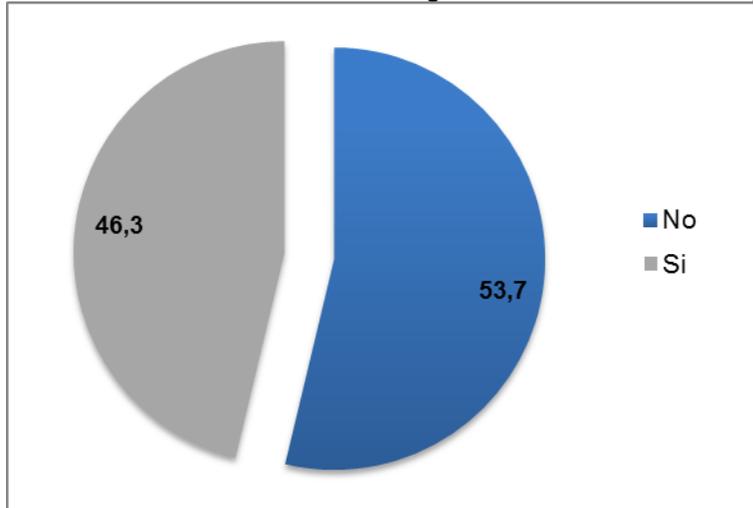
Grado	Absoluto	Relativo
Primaria completa o menos	326	31,3
Secundaria incompleta	191	18,3
Secundaria completa	194	18,6
Universidad incompleta	89	8,5
Universidad completa	232	22,3
Ns/Nr	10	1,0
Total	1.042	100,0

Fuente: IICE-UCR

Es importante mencionar que el 78% de los usuarios actualmente no estudian.

En términos laborales, la mayoría de los usuarios no trabaja, representando el 53,7% del total. Sin embargo, el restante 46,3% sí indica estar laborando en el momento que fue entrevistado (ver gráfico 25).

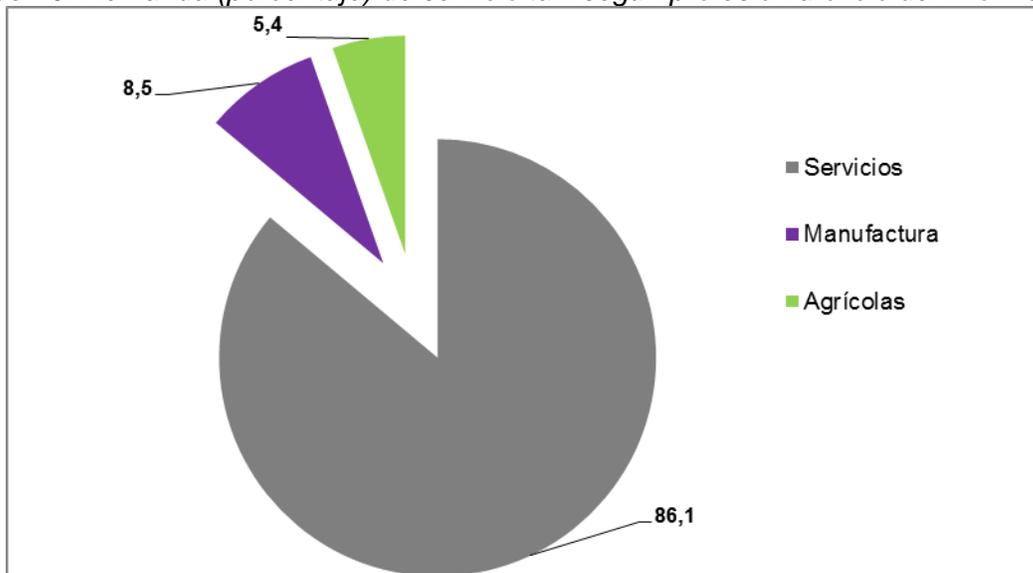
Gráfico 25 Demanda de servicio taxi según si el informante trabaja, 2016.



Fuente: IICE-UCR

La mayoría de los usuarios de taxi que se encontraban dentro del mercado laboral a la hora de la entrevista trabajan en el sector servicios (86,1%) y en menor medida en el sector secundario (8,5%) y actividades agrícolas (5,4%) (ver gráfico 26).

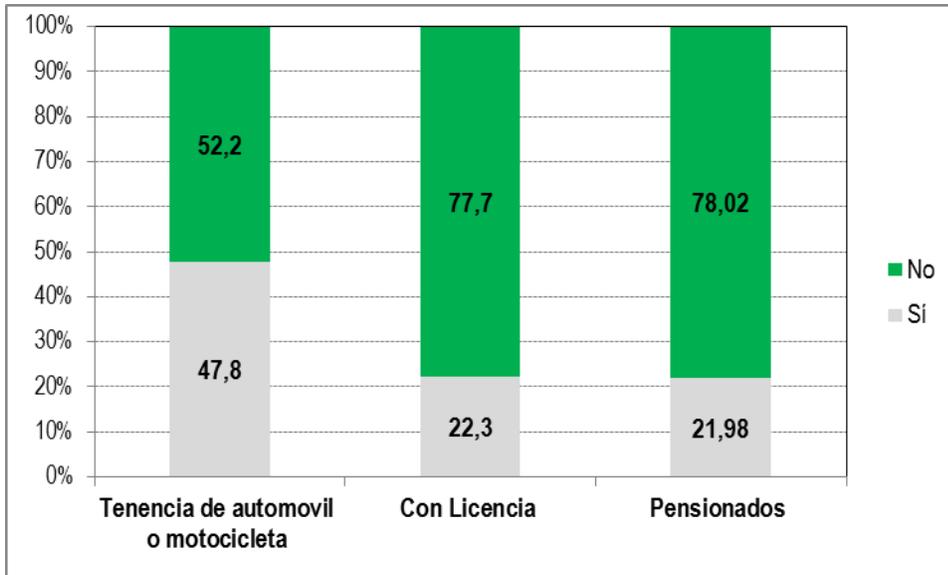
Gráfico 26. Demanda (porcentaje) de servicio taxi según profesión u oficio del informante, 2016.



Fuente: IICE-UCR

El gráfico 27 muestra otras características de los usuarios, dentro de las cuales está que el 21,9% de los usuarios del servicio de taxi están pensionados, el 22,3% no cuentan con licencia de conducir y casi la mitad (47,8%) cuenta con algún vehículo o motocicleta.

Gráfico 27 Usuarios de taxis según tenencia de medios de transporte, licencia de conducir y condición de actividad de pensionado (en porcentajes), 2016



Fuente: IICE-UCR.

2.7 Características de la demanda por el servicio de taxi, según la edad.

A continuación, se realiza un análisis de las características que presenta la demanda por servicio de taxi con base en el grupo etario de los usuarios. Para este fin, se crean los siguientes grupos de edad: el primero es el de 15 a 25 años de edad con una muestra de 149 usuarios, seguido por el grupo de 26 a 35 años cuya muestra es de 136 usuarios, en tercer lugar se encuentra el grupo de 36 a 59 años de edad con 422 usuarios y finalmente el de 60 años o más con 325 usuarios.

En primera instancia se analizan las razones del uso de taxi según los grupos de edad anteriormente indicados, los resultados revelan que, en general, la razón más importante para usar el taxi es la comodidad. Por ejemplo, el 40,9% de los usuarios con 60 años o más indican que esta es la razón principal, al igual que el 33,6% de los usuarios que poseen entre 36 a 59 años.

La segunda razón en importancia corresponde al poco tiempo disponible (va de prisa), en este caso el 29,9% de los usuarios ubicados entre los 15 a los 25 años indican que

es la razón por la cual toman un taxi, al igual que el 27,2% de los usuarios que poseen entre 26 a 35 años (ver cuadro 27).

Cuadro 27. Razón de uso de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.

Razón de uso/ edad	15 a 25 años	26 a 35 años	36 a 59 años	60 años y más	Ns/Nr
Poco tiempo disponible (va de prisa)	28,9	27,2	19,7	14,2	0,0
El bus me deja muy largo de donde voy	4,7	2,2	5,2	3,4	0,0
El bus no se detiene en la parada	1,3	0,0	1,2	1,2	0,0
La parada del bus está lejos del lugar de origen	5,4	6,6	3,3	3,1	0,0
El bus dura mucho en pasar	10,7	7,4	9,5	9,2	10,0
Tengo que tomar varios buses	1,3	0,0	0,2	0,9	0,0
Seguridad del taxi	6,7	5,1	6,4	7,7	0,0
Por llevar muchos paquetes	2,0	5,9	8,1	5,5	10,0
Por lluvia	2,0	2,2	0,7	0,3	0,0
Por comodidad	26,2	30,9	33,6	40,9	70,0
Otro	10,7	12,5	11,8	13,5	10,0
Ns/Nr	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	149	136	422	325	10

Fuente: IICE-UCR

Por otra parte, si se analiza la edad del usuario con respecto a la relevancia que representa el precio o tarifa del servicio de taxi los resultados muestran que, para todos los grupos de edad considerados en el análisis, esta variable posee un significativo peso relativo, sin embargo este es mayor para los usuarios más jóvenes (79,9%) y menor para los que poseen mayor edad (70,2%) (ver cuadro 28).

Cuadro 28. Edad del usuario de taxi según relevancia del precio o tarifa (en porcentajes), 2016.

Edad/ relevante	Si	No	Total	Total absoluto edad
15 a 25 años	79,9	20,1	100,0	149
26 a 35 años	79,4	20,6	100,0	136
36 a 59 años	75,4	24,6	100,0	422
60 años y más	70,2	29,8	100,0	325
Ns/Nr	70,0	30,0	100,0	10
Total absoluto relevante	780	262		1.042

Fuente: IICE-UCR

En cuanto al lugar donde se toma el servicio del taxi, para todos los grupos de edad considerados, la casa resulta ser el lugar más frecuente, especialmente en los usuarios con 60 años o más (65,5%). Los resultados permiten inferir que conforme aumenta la edad, aumenta la frecuencia de tomar el servicio en la casa.

La parada de taxi es el segundo lugar en importancia, sin embargo en este caso los usuarios más jóvenes son los que presentan el mayor valor (38,3%).

Cuadro 29. Lugar donde se toma el servicio de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.

Lugar/ edad	15 a 25 años	26 a 35 años	36 a 59 años	60 años y más	Ns/Nr
Casa	40,3	52,2	54,5	65,5	60,0
Parada	38,3	24,3	23,2	20,3	10,0
Trabajo	1,3	4,4	2,8	0,9	10,0
Calle	19,5	15,4	17,8	12,9	20,0
Otro	0,7	3,7	0,2	0,0	0,0
Supermercado	0,0	0,0	1,4	0,3	0,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	149	136	422	325	10

Fuente: IICE-UCR

Seguidamente, al analizar las preferencias del tipo de taxi de los usuarios encuestados con base en su grupo de edad, se observa que el tipo de taxi con mayor preferencia (de los que dicen tener alguna preferencia) es el sedán; en este caso, los usuarios con mayor peso relativo son los que poseen 60 años y más (12,9%). El segundo tipo en importancia corresponden a los rurales 4x4 (ubicándose entre un 4% y un 4,6%) siendo, al igual que en el caso anterior, los de mayor edad quienes cuentan con la mayor representación relativa (ver cuadro 30).

Cuadro 30. Preferencia de tipo de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016

Tipo de taxi / edad	15 a 25 años	26 a 35 años	36 a 59 años	60 años y más	Ns/Nr
Sedán	12,1	12,5	11,8	12,9	10,0
Rural 4x4	4,0	4,4	4,7	4,6	10,0
Discapacidad	0,0	1,5	1,9	2,5	0,0
Microbus	0,0	0,0	1,4	0,6	0,0
Ecológico	0,0	0,7	0,0	0,6	0,0
Carga	0,0	0,0	0,2	0,9	0,0
Otro	1,3	0,0	0,2	0,0	0,0
No aplica	82,6	80,9	79,6	77,8	80,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	149	136	422	325	10

Fuente: IICE-UCR

Respecto al tiempo de espera, los resultados muestran que en general la espera de los usuarios es de menos de 5 minutos, siendo los mayores de 60 años lo que tienden a esperar por menos tiempo el servicio de taxi que el resto grupos de edad (ver cuadro 31).

Cuadro 31. Tiempo de espera del servicio de taxi según edad del usuario (en porcentajes), 2016.

Tiempo de espera / edad	15 a 25 años	26 a 35 años	36 a 59 años	60 años y más	Ns/Nr
Menos de 5 minutos	50,3	48,5	59,0	62,2	60,0
De 5 a 10 minutos	26,2	30,9	24,9	23,7	10,0
De 11 a 15 minutos	16,8	13,2	8,3	9,5	10,0
De 16 a 20 minutos	2,7	2,9	3,1	0,6	0,0
De 21 a 25 minutos	4,0	3,7	4,3	2,8	10,0
Más de 25 minutos	0,0	0,7	0,5	1,2	10,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	149	136	422	325	10

Fuente: IICE-UCR

2.8 Características de la demanda por el servicio de taxi, según el género.

En este apartado se realiza un análisis de las características de la demanda del servicio del taxi según el género del usuario encuestado. En el cuadro 32 se puede analizar el servicio de taxi utilizado según el género de los usuarios.

Cuadro 32. Tipo de servicio formal o informal utilizado según género del usuario (en porcentajes), 2016.

Servicio utilizado/ sexo	Masculino	Femenino
Regular rojo	64,9	56,0
Especial aeropuerto	0,9	0,4
Porteador seetaxi	11,8	15,5
Otro	0,0	0,4
Pirata	18,0	22,7
Uber	2,6	2,7
Informal (no específica)	1,8	2,3
Total relativo	100,0	100,0
Total absoluto	228	814

Fuente: IICE-UCR

En primera instancia, al analizar el género del usuario según el tipo de servicio (formal o informal) con mayor preferencia, se observa que el servicio de taxi regular rojo es el que posee una mayor representación relativa en ambos grupos, siendo mayor en los hombres (64,9%) que en las mujeres (56,0%). El segundo en importancia corresponde al servicio pirata, en este caso las mujeres tienden a optar en mayor medida por este servicio (22,7%) que los hombres (18,0%) (ver cuadro 34).

En cuanto a la razón de uso del servicio del taxi los datos muestran que para ambos géneros la comodidad es la razón con mayor importancia, esta presenta una mayor preponderancia para las mujeres (36,6%) respecto a los hombres (28,5%). Seguidamente se ubica la razón de poco tiempo disponible (va de prisa), la cual evidencia un mayor valor para los hombres (27,2%) que para las mujeres (18,1%) (ver cuadro 33).

Cuadro 33. Razón de uso del servicio de taxi, según género *del usuario (en porcentajes), 2016.*

Razón de uso / sexo	Masculino	Femenino
Poco tiempo disponible (va de prisa)	27,2	18,1
El bus me deja muy largo de donde voy	3,1	4,4
El bus no se detiene en la parada	0,4	1,2
La parada del bus está lejos del lugar de origen	3,9	3,9
El bus dura mucho en pasar	10,1	9,1
Tengo que tomar varios buses	1,3	0,4
Seguridad del taxi	6,6	6,6
Por llevar muchos paquetes	2,6	7,1
Por lluvia	0,9	1,0
Por comodidad	28,5	36,6
Ns/Nr	0,0	0,1
Otro	15,4	11,4
Total relativo	100,0	100,0
Total absoluto	228	814

Fuente: IIICE-UCR

Por otra parte, al analizar la relevancia de la tarifa para utilizar el servicio de taxi según el género de los usuarios los resultados evidencian que en ambos casos esta variable es igualmente importante: 75% en hombres y 74,8% en mujeres (ver cuadro 34).

Cuadro 34. Género del usuario de taxi según relevancia de la tarifa del servicio (en porcentajes), 2016.

Sexo/ relevante	Si	No	Total	Total absoluto sexo
Masculino	75,0	25,0	100,0	228
Femenino	74,8	25,2	100,0	814
Total absoluto relevancia	780	262		1.042

Fuente: IIICE-UCR

Finalmente en lo que respecta al tipo taxi de preferencia por parte de los usuarios encuestados, se obtiene que para los que esta condición es relevante, tanto para hombres como mujeres el tipo de mayor preferencia corresponde al sedán, esta preferencia es ligeramente mayor en el caso de los hombres (13,6%) que las mujeres

(11,9%). Seguidamente se ubica el taxi tipo rural 4x4, cuya preferencia tiene mayor importancia en el género masculino (6,1%) que en el femenino (4,1%).

Cuadro 35. Preferencia de tipo de taxi según *género del usuario (en porcentajes), 2016.*

Tipo de taxi / sexo	Masculino	Femenino
Sedán	13,6	11,9
Rural 4x4	6,1	4,2
Discapacidad	1,8	1,7
Microbus	0,0	1,0
Otro	1,8	0,7
No aplica	76,8	80,5
Total relativo	100,0	100,0
Total absoluto	228	814

Fuente: IICE-UCR

2.9 Características de la demanda por el servicio de taxi, según la educación.

A continuación, se procede a caracterizar la demanda del servicio del taxi según el nivel educativo que poseen los usuarios.

La muestra incluye 326 usuarios con educación primaria completa o menos, 191 usuarios con secundaria incompleta, 194 usuarios con secundaria completa, 89 con universidad incompleta, 232 usuarios con universidad completa y 10 usuario que no especificaron su nivel educativo.

El primer análisis que se efectúa corresponde al cuadro 24 y es la caracterización del nivel educativo del usuario según el servicio de taxi formal o informal que más utiliza:

Cuadro 36. Servicio de taxi (formal o informal) utilizado según nivel educativo del usuario (en porcentajes), 2016.

Uso / nivel educativo	Primaria completa o menos	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Universidad Incompleta	Universidad Completa	Ns/NR
Regular rojo	47,2	53,9	67,0	66,3	65,1	70,0
Especial aeropuerto	0,0	0,5	0,0	0,0	1,7	0,0
Porteador seetaxi	14,4	18,3	13,4	13,5	13,4	20,0
Pirata	33,1	22,5	14,4	12,4	15,1	10,0
Uber	1,2	2,1	3,1	7,9	3,0	0,0
Informal (no específica)	3,4	2,6	1,5	0,0	1,7	0,0
Otro	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	326	191	194	89	232	10

Fuente: IICE-UCR

Algunos aspectos importantes son:

- Para todos los niveles educativos, de manera general, los resultados indican que el tipo de taxi de mayor utilización es el taxi regular (rojo) y en segundo lugar los taxis informales tipo “pirata”.
- Los usuarios con secundaria completa usan en más del 60% de los casos taxis regulares rojos, este valor es menor conforme disminuye el nivel educativo.
- Los taxis piratas son utilizados en mayor frecuencia por usuarios que no han completado la secundaria o la primaria. El mismo patrón se presenta en el uso de los SEETAXI.
- El uso del servicio informal de UBER se presenta principalmente en usuarios con estudios universitarios (7,9%) y secundaria completa (3.1%).

Los motivos por los cuales se utiliza el servicio de taxi, según nivel educativo, se muestran en el cuadro 37.

Cuadro 37. Nivel educativo del usuario de taxi según razón de uso de taxi (en porcentajes), 2016.

Razón de uso / nivel educativo	Primaria completa o menos	Secundaria incompleta	Secundaria completa	Universidad Incompleta	Universidad Completa	Ns/NR
Poco tiempo disponible (va de prisa)	17,5	18,8	23,7	25,8	19,4	20,0
El bus me deja muy largo de donde voy	5,8	1,0	3,1	5,6	4,3	10,0
El bus no se detiene en la parada	1,5	0,0	1,5	0,0	0,9	10,0
La parada del bus está lejos del lugar de origen	4,0	4,7	6,2	3,4	1,7	0,0
El bus dura mucho en pasar	10,7	9,4	7,7	12,4	7,3	10,0
Tengo que tomar varios buses	0,6	1,6	0,0	0,0	0,4	0,0
Seguridad del taxi	4,0	5,8	9,3	4,5	9,1	20,0
Por llevar muchos paquetes	5,5	9,4	7,7	2,2	4,7	0,0
Por lluvia	0,6	2,1	0,0	2,2	0,9	0,0
Por comodidad	37,1	33,0	32,0	32,6	36,6	30,0
Otro	4,3	2,1	1,0	4,5	4,3	0,0
El precio	2,8	3,7	1,5	2,2	2,2	0,0
No hay bus o mal servicio	2,5	3,7	3,6	2,2	4,3	0,0
No tiene carro	0,3	1,6	0,0	0,0	2,6	0,0
Por salud o discapacidad	2,1	0,5	1,5	2,2	0,4	0,0
Horario y rapidez	0,3	2,6	1,0	0,0	0,9	0,0
Ns/Nr	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total absoluto	326	191	194	89	232	10

Fuente: IICE-UCR

Algunos aspectos importantes son:

- Independientemente del nivel educativo del usuario, el principal motivo por el cual usan un taxi (formal o informal) es la comodidad.
- La segunda razón de importancia es el tiempo. Los entrevistados dijeron utilizar el taxi porque cuentan con poco tiempo disponible para tomar otras ofertas de transporte. Los mayores valores se presentan en usuarios con secundaria completa y estudios universitarios.
- La tercera razón en importancia está relacionada con la baja frecuencia del servicio público de autobús. El nivel educativo en este caso no muestra un patrón claro, es decir, esta razón se presenta tanto en usuarios que sólo tienen estudios de primaria como con estudios universitarios.
- La seguridad del taxi es otra de las razones mencionadas para optar por este servicio en especial en usuarios que han concluido la secundaria y la universidad.
- Otros aspectos mencionados están relacionados con la ruta del autobús, la cual no coincide con el destino de los usuarios. También se menciona la escasa oferta del servicio de bus y la facilidad para llevar “paquetes” en comparación con otras ofertas de transporte. En los tres casos no existen diferencias importantes entre los niveles educativos de los usuarios.

Como se muestra en el cuadro 38, el precio de la tarifa resulta en un factor importante a la hora de utilizar el servicio de taxi. Este patrón tiende a ser relativamente mayor en personas que cuentan con secundaria incompleta o menos.

Cuadro 38. Nivel educativo del usuario de taxi según relevancia de la tarifa para uso de taxi (en porcentajes), 2016.

Nivel educativo/ relevante	Si	No	Total	Total absoluto nivel educativo
Primaria completa o menos	78,8	21,2	100,0	326
Secundaria incompleta	81,2	18,8	100,0	191
Secundaria completa	70,1	29,9	100,0	194
Universidad Incompleta	77,5	22,5	100,0	89
Universidad Completa	68,5	31,5	100,0	232
Ns/NR	40,0	60,0	100,0	10
Total absoluto relevante	780	262		1.042

Fuente: IICE-UCR

2.10. Algunos aspectos sobre la demanda de otros medios de transporte

En esta sección se procede a caracterizar la demanda de otros medios de transporte. El análisis se basa en una muestra de 3.333 usuarios los cuales afirmaron utilizar un medio de transporte diferente al servicio de taxi.

Dado lo anterior, se procede a indagar sobre los motivos por los cuales los informantes no utilizaron el servicio de taxi. Los resultados se muestran en el cuadro 39, algunos aspectos importantes son:

- El 41% de los usuarios mencionaron nunca utilizar el servicio.
- 34% menciona que tienen vehículo propio y no necesitan del servicio.
- Alrededor de un 10% prefiere el servicio de autobús.
- Cerca de un 6% menciona la poca disponibilidad del servicio de taxi.
- Por último, un 5,3% mencionó el precio como un factor para no utilizar el servicio.

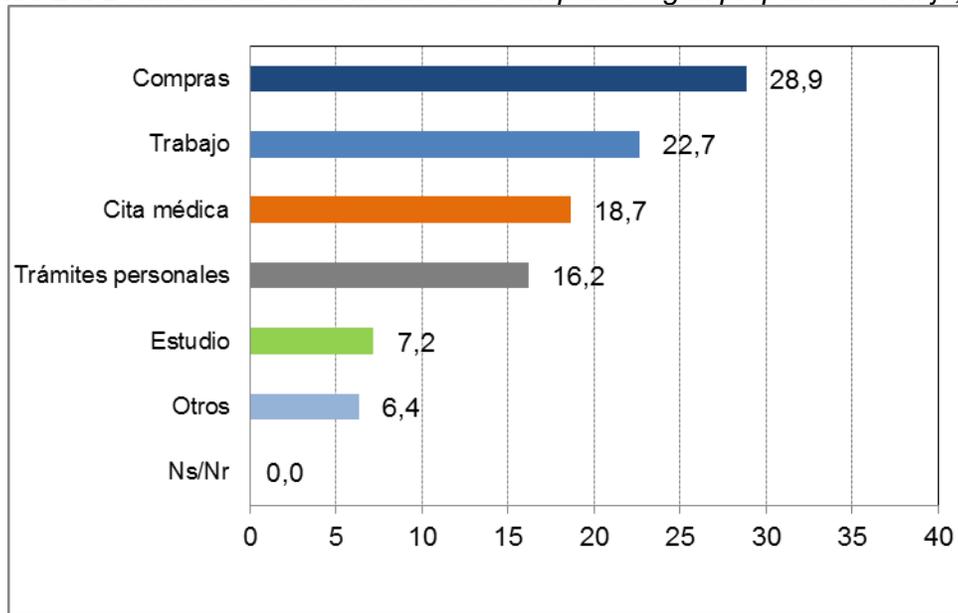
Cuadro 39. Demanda de otros medios de transporte según motivo por el que no utilizó taxi, 2016

Usuarios	Absoluto	Relativo
No lo utiliza	1.376	41,3
Tiene vehículo propio	1.143	34,3
Buen servicio de bus	323	9,7
Poca disponibilidad	211	6,3
Precio	177	5,3
Otros	96	2,9
Ns/Nr	7	0,2
Total	3.333	100,0

Fuente: IICE-UCR

Por otra parte, los principales propósitos de los viajes realizados por los usuarios que optaron por otro medio de transporte corresponden, en primer lugar, a ir de compras (29,9%) y en segundo lugar por trabajo (22,7%). Ver gráfico 28.

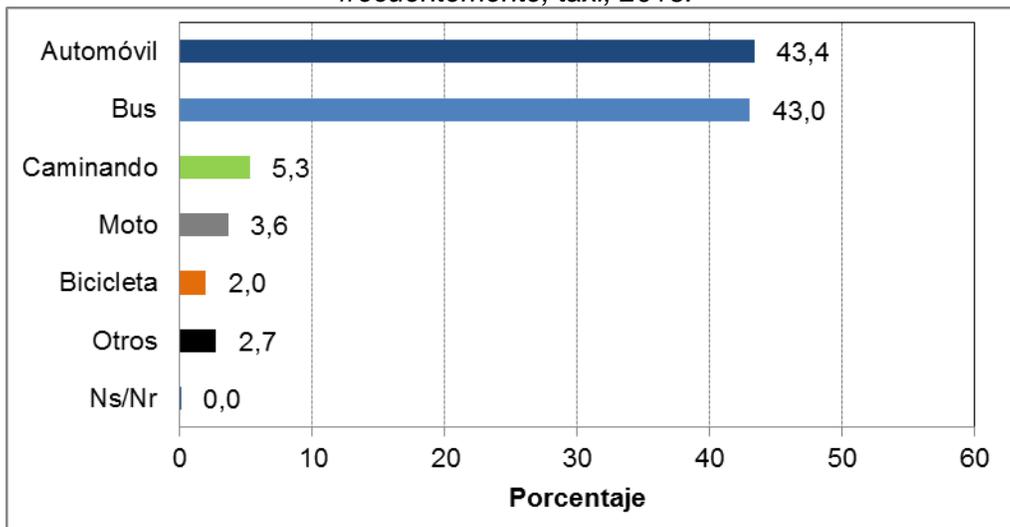
Gráfico 28. Demanda de otros medios de transporte según propósito del viaje, 2016



Fuente: IICE-UCR

Entre los medios de transporte que estos usuarios utilizan con mayor frecuencia destacan el automóvil (43,4%) y el autobús (43,0%), los cuales agrupan el 86% de los medios de transporte utilizados. Ver cuadro 29.

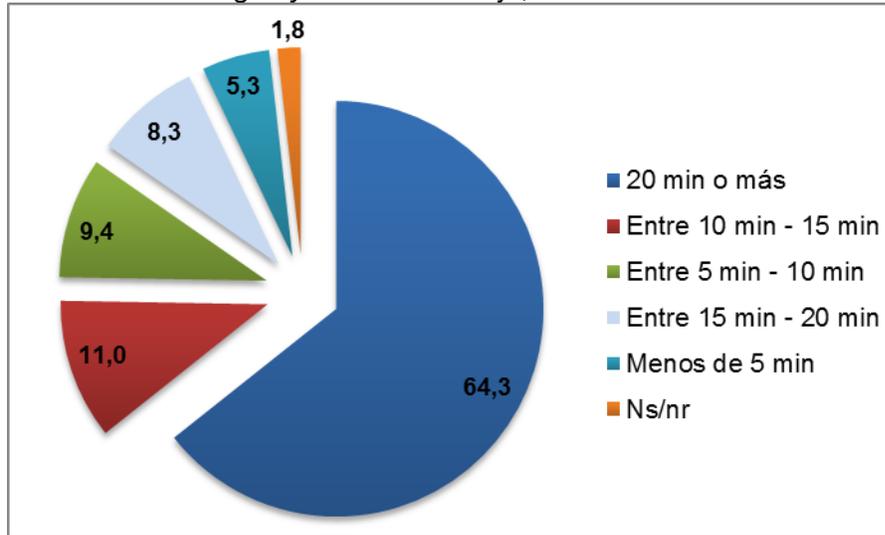
Gráfico 29 Demanda de otros medios de transporte según medio que utiliza más frecuentemente, taxi, 2016.



Fuente: IICE-UCR

Los recorridos entre el origen y el destino del viaje realizados por los usuarios que utilizan otros medios de transporte tienden a durar en la mayoría de los casos 20 minutos o más (64,3%), seguidos por viajes que tardan entre 10 y 15 minutos (11,0%). Ver gráfico 30.

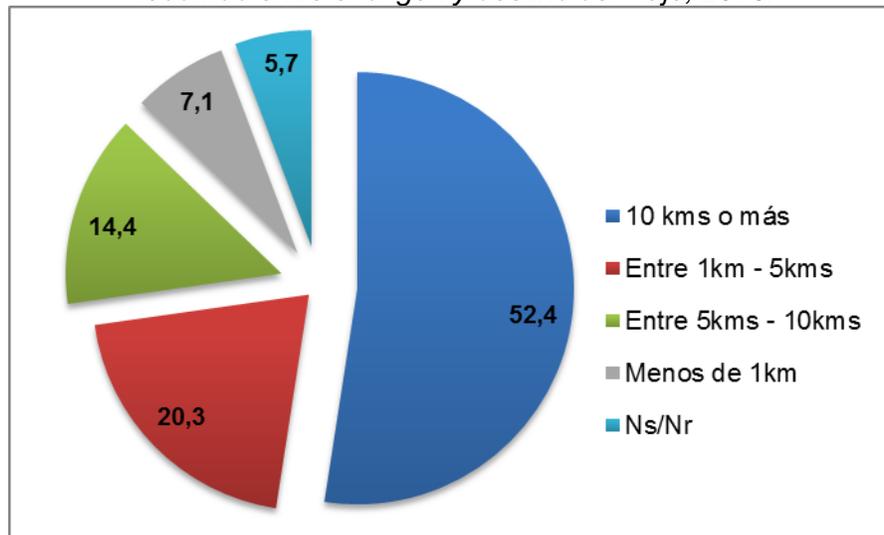
Gráfico 30 Demanda de otros medios de transporte según el tiempo de recorrido entre el origen y destino del viaje, 2016.



Fuente: IICE-UCR

Adicionalmente, la distancia promedio entre el origen y destino de los viajes recorridos por estos usuarios es mayoritariamente de 10 kilómetros o más (52,4%), ubicándose en segundo lugar la distancia que comprende entre 1 kilómetro y menos de 5 kilómetros (20,3%). Ver gráfico 31.

Gráfico 31 Demanda de otros medios de transporte según la distancia promedio del recorrido entre el origen y destino del viaje, 2016.



Fuente: IICE-UCR

Entre semana, el horario con mayor frecuencia de utilización corresponde al horario denominado como resto de la mañana (21,6%), mientras que el segundo horario con mayor frecuencia de uso corresponde al llamado temprano en la mañana (20,3%). Ver cuadro 40.

Cuadro 40. Demanda de otros medios de transporte según la hora en que utiliza el servicio entre semana, 2016.²⁵

Hora	Absoluto	Relativo
Temprano en la mañana (5:00 a 7:59)	677	20,3
Resto de la mañana (8:00 a 10:59)	721	21,6
Medio día (11:00 a 12:59)	156	4,7
Tarde (1:00 a 3:59)	310	9,3
Final de la tarde (4:00 a 5:59)	110	3,3
Noche (6:00 a 11:59)	43	1,3
Madrugada (12:00 a 4:59)	16	0,5
Otra combinación de horario	920	27,6
Ns/Nr	380	11,4
Total	3.333	100,0

Fuente: IICE-UCR

²⁵ Otra combinación de horario se refiere a que el encuestado dijo utilizar el taxi en diferentes horas, no especificó uno de los rangos establecidos.

Capítulo 3

Actualización y determinación los parámetros operativos del servicio de taxi y sus parámetros de frecuencia de cambio de repuestos

3.1 Estructura del capítulo

Este capítulo tiene como objetivo actualizar y determinar los parámetros operativos del servicio de taxi y sus parámetros de frecuencia de cambio de repuestos. En ambos casos el análisis se realiza para cada tipo de prestador del servicio de taxi regulado.

Para lo anterior, se analizan las encuestas realizadas en campo para los diferentes operadores de taxi formal de la base de operación regular y la base de operación especial, así como los talleres y las agencias. La muestra realizada fue aleatoria con un 95% de confianza y un 5% de error. En el caso de las agencias, tal como se mencionó anteriormente, se visitaron y entrevistaron todas aquellas que venden o brindan servicios a los modelos de taxis existentes en el país. En los anexos se muestran las estimaciones para determinar el tamaño de la muestra.

La información recopilada se filtra de acuerdo a los parámetros establecidos en el modelo tarifario para la determinación de una empresa representativa y para la determinación de los valores reales derivados del estudio de mercado que posteriormente son utilizados para determinar los valores estándar de la actividad. Las bases de datos utilizadas en los análisis se adjuntan al documento de acuerdo a lo establecido en los términos de referencia.

El capítulo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la primera sección se muestra la metodología empleada para la estimación y actualización de los parámetros operativos del servicio de taxi y sus parámetros de frecuencia de cambio de repuestos. En la segunda sección se estiman los parámetros operativos para la empresa representativa (valores máximos y mínimos).

En la tercera y cuarta sección se muestran las estimaciones de los parámetros máximos y mínimos de frecuencia de cambio de repuestos para la empresa representativa. Por su parte, en la quinta sección se estiman los parámetros reales de la actividad. La sexta sección muestra la actualización de los precios de los parámetros operativos del servicio de taxi y sus parámetros de frecuencia de cambio de repuestos. En la séptima sección se estima la velocidad fronterá, mientras que en la octava se muestran los análisis para identificar diferencias entre zonas urbanas y rurales respecto al valor de la frecuencia de cambio de repuestos.

Por último, en la sección de anexos se muestra un resumen de la revisión de literatura realizada sobre modelos tarifarios en otros países, principalmente de la región latinoamericana, así como la metodología de muestreo utilizada para las encuestas a talleres y los porcentajes de valores extremos eliminados.

3.2 Metodología para la estimación y actualización de los parámetros operativos y de cambio de repuestos.

Esta sección se basa en la resolución RRG-4199-2004 del 13 de diciembre de 2004, mediante la cual la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (Aresep) aprobó el “Modelo de Regulación Económica del Servicio Público de Transporte Remunerado de Personas, Modalidad Taxi” (expediente OT-390-2004), el cual fue publicado en La Gaceta N°23 del 2 de febrero del 2005, que entró en vigencia en la fecha de dicha publicación.

- **Base de datos utilizada**

Para la actualización y determinación de los valores de los parámetros operativos e indicadores de rendimiento del servicio de transporte remunerado de personas, modalidad taxi se realizó una encuesta de campo a taxis formales (base de operación regular y especial), talleres y agencias.

Para realizar las encuestas a taxis formales se utilizó la base de datos suministrada por Aresep conformada por el listado de concesionarios emitido por el Consejo de Transporte Público (CTP) con información del Registro Nacional de la Propiedad y que registra 12.730 placas de vehículos taxi, de los cuales 12.653 placas corresponden a taxis para base de operación regular (rojos) y 77 placas a taxis para base de operación especial (aeropuerto). Dicha base de datos al momento de realizar el estudio contaba con fecha de actualización de julio del 2015.

En el caso de la base de datos de talleres, se procedió a conformar el marco muestral preguntándole a los taxistas formales de las base de operación regular y especial, los lugares o talleres que ellos visitan regularmente; en total se contó con un marco muestral de 340 talleres. Respecto a las agencias, se seleccionaron y visitaron todas las agencias donde se venden las marcas de taxis formales de las bases de operación regular y especial existentes en el país. Se incluyeron también cooperativas, lubricentros y otros negocios para consultas específicas de precios de algunos parámetros operativos como por ejemplo lavado, encerado, engrase, uniformes, taxímetros, radios de comunicación, entre otros.

- **Características de las bases de datos utilizadas**

La base de datos se desagregó de acuerdo a la estructura definida en el modelo tarifario. De esta manera se aplicó la encuesta tomando en consideración los siguientes tipos de taxis:

a) Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo sedán: La base está compuesta por 10.625 concesionarios que incluye los taxis formales rojos tipo sedán. Si bien es cierto existen otros vehículos sedanes que corresponden a taxis

para personas con discapacidad, taxis que brindan el servicio en el aeropuerto o taxis ecológicos, estos se excluyen porque serán analizados por separado.

b) Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo rural: Se toma como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 1.176 taxis rurales.

c) Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo adaptados para personas con discapacidad: Se toma como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 747 taxis adaptados para personas con discapacidad.

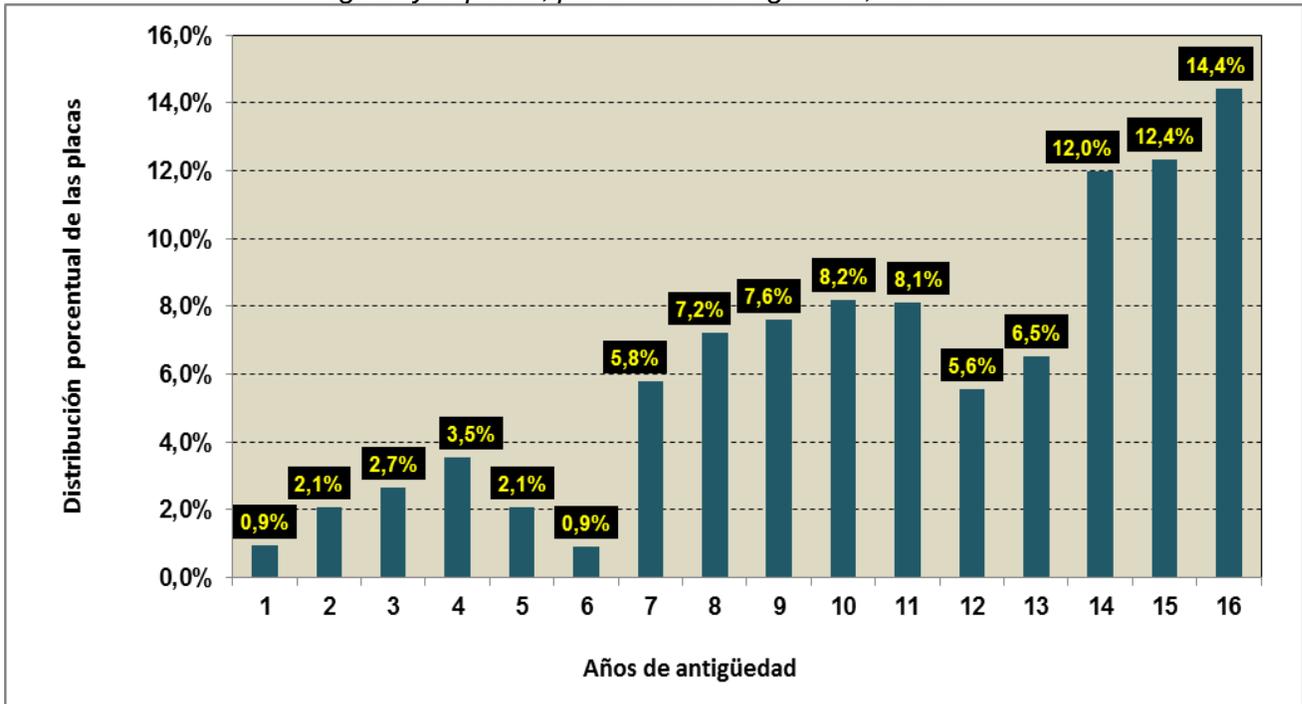
d) Taxis formales base de operación regular (rojos) tipo ecológicos: Se toma como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 105 ecológicos.

e) Taxis formales base de operación especial - aeropuerto (anaranjados) (tipo sedán y microbús): Se toma como referencia la base de datos con el listado de concesionarios emitido por el CTP con información del Registro Nacional de la Propiedad. En total son 77 taxis.

Un aspecto importante a tomar en consideración es la antigüedad de la oferta de taxis²⁶ formales en el país. La base de datos con la que se desarrolló el estudio muestra que la flota actual (junio, 2015) es relativamente vieja con una edad promedio de 10,2 años. Tan sólo un 9,2% de la flota tiene cuatro años o menos de antigüedad, los taxis ubicados en un rango de 5 a 10 años (incluye el 5 y el 10) agrupan el 31,8% de la flota mientras que el grupo más importante resulta ser los taxis de 11 años y más de antigüedad, agrupando el 59%. (Ver gráfico 32).

²⁶ Para efectos de este informe se entiende taxi formal como los taxis rojos con base de operación regular y los taxis del aeropuerto con base de operación especial. No considera los taxis formales porteadores.

Gráfico 32: Distribución porcentual de placas de taxi formal (rojos) de base de operación regular y especial, por años de antigüedad, 2015

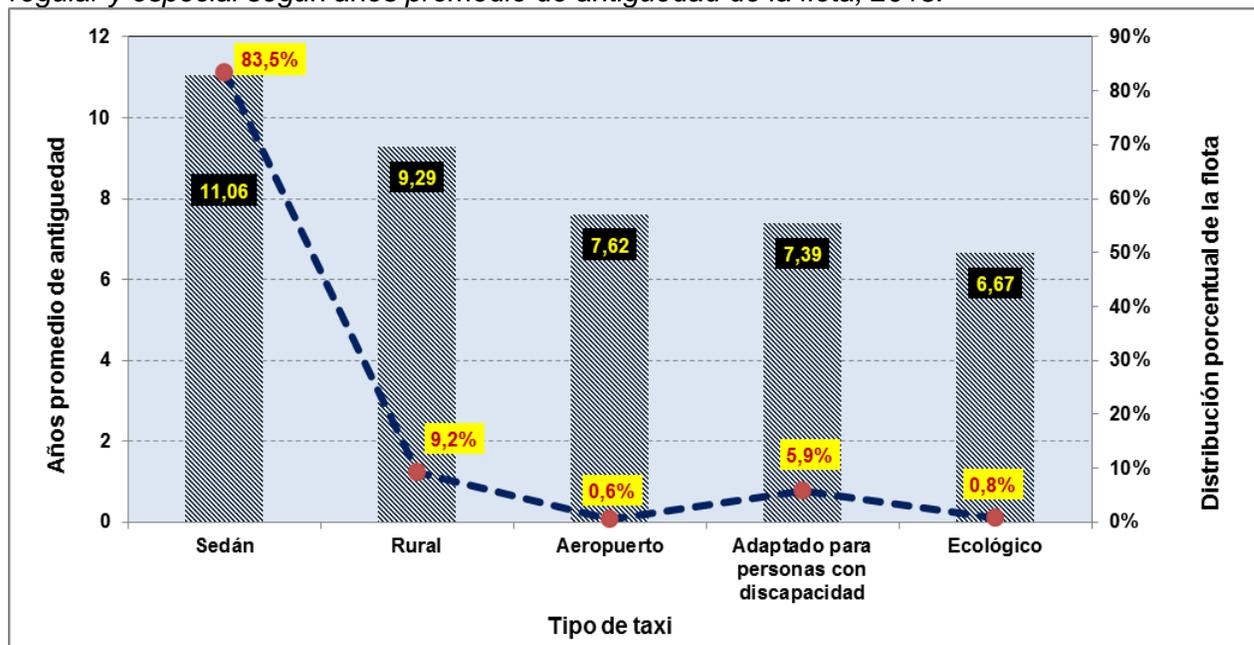


Fuente: Elaboración IICE a partir de datos de ARESEP y CTP.

Como se muestra en el gráfico 33, la flota de taxis formales se concentra principalmente en taxis tipo sedán (83,5%). El resto de tipos de taxi agrupa menos del 10% de la flota cada uno y en orden de importancia se tiene que los rurales concentran el 9,2% y los adaptados para personas con discapacidad el 5,9%, mientras que los ecológicos (0,8%) y del aeropuerto (0,6%) tienen una presencia marginal menor al 1% de la flota.

Con respecto a la antigüedad de estos vehículos, los taxis tipo sedán poseen una antigüedad promedio de 11,06 años, los rurales 9,29 años y los adaptados para personas con discapacidad 7,39 años. En el caso de los ecológicos la edad promedio es de 6,67 años y los del aeropuerto presentan una edad de 7,62 años.

Gráfico 33: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular y especial según años promedio de antigüedad de la flota, 2015.

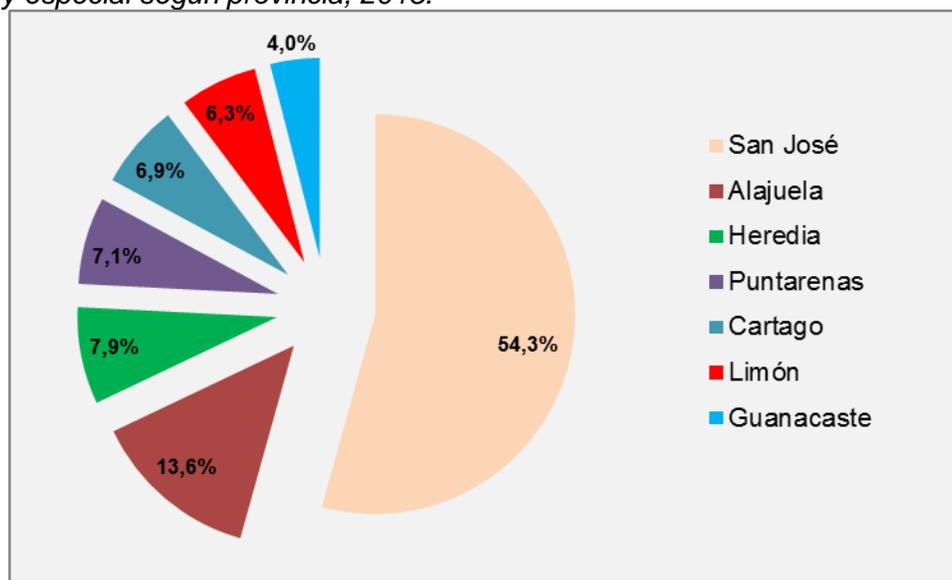


Fuente: Elaboración IICE a partir de datos de ARESEP y CTP.

Respecto a cómo se distribuyen los taxis territorialmente, el gráfico 34 muestra la composición de la flota distribuida por provincias del país. La mayoría se concentra dentro de la provincia de San José (54,3%), el resto de provincias agrupan menos del 15%, por ejemplo Alajuela es la segunda con mayor cantidad de taxis y concentra el 13,6%, mientras que Heredia (7,9%) y Puntarenas (7,1%) no superan el 8%. Luego se ubican las provincias de Cartago con un 6,9%, Limón (6,3%) y Guanacaste (4%).

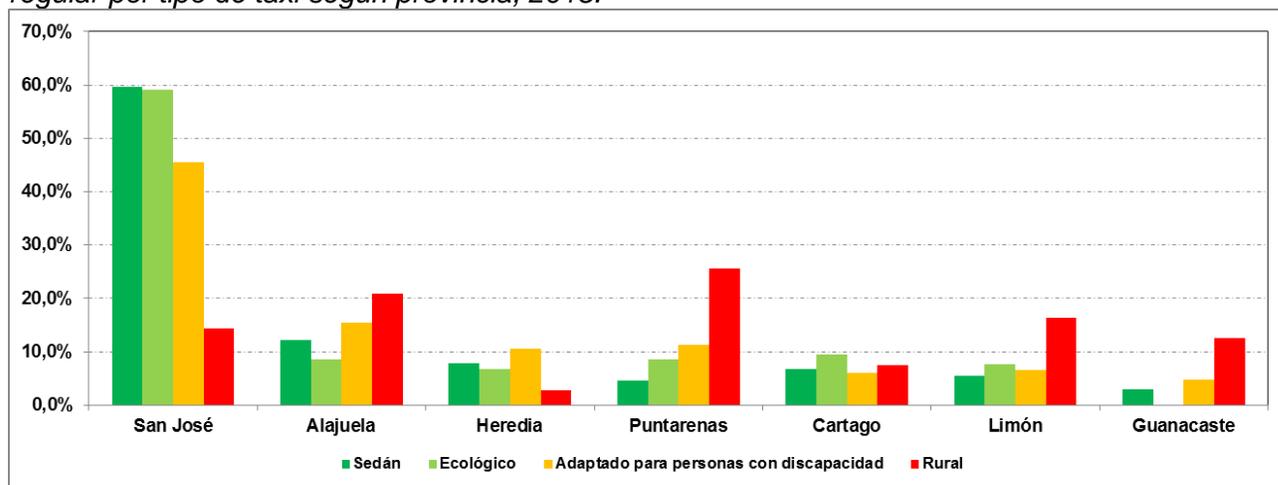
Por otra parte, el gráfico 35 muestra la distribución de los taxis formales base regular por provincia según tipo de taxi. Respecto a los sedán cerca del 60% se ubican en San José seguido en menor medida por Alajuela (12,2%) y Heredia con 7,9%. Por su parte, y al igual que ocurre con los sedanes, la mayoría de taxis ecológicos se ubica en San José (59%), el resto de provincias presenta valores menores al 10%. Los taxis adaptados para personas con discapacidad se agrupan en su mayoría también en San José (45,5%) y en menor medida en Alajuela (15,4%), Heredia (10,5%) y Puntarenas (11,2%) en el resto de provincias el valor no supera el 7%. La distribución más equitativa se da en los taxis rurales, en este caso Puntarenas (25,6%) y Alajuela (20,9%) agrupan la mayor parte, seguido de Limón (16,3%) y San José (14,3%). En el caso de Cartago (7,6%) y Heredia (2,8%) este valor es menor al 10%.

Gráfico 34: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular y especial según provincia, 2015.



Fuente: Elaboración IICE a partir de datos de ARESEP y CTP.

Gráfico 35: Distribución porcentual de las placas de taxi formal (rojo) con base de operación regular por tipo de taxi según provincia, 2015.



Fuente: Elaboración IICE a partir de datos de ARESEP y CTP.

- **Encuestas aplicadas en campo²⁷**

El diseño muestral se caracterizó por ser probabilístico, por lo cual los resultados obtenidos de las encuestas se pueden generalizar a toda la población. Se trabajó con un nivel de confianza del 90% y un nivel de error del 5%. En el caso de sedán, la encuesta se diseñó para que fuera significativa por provincia y dentro de la

²⁷ Para mayor detalle ver los informes de Avance I y II.

provincia en zonas urbano –rural . En el caso de los taxis del aeropuerto se realizó un censo.

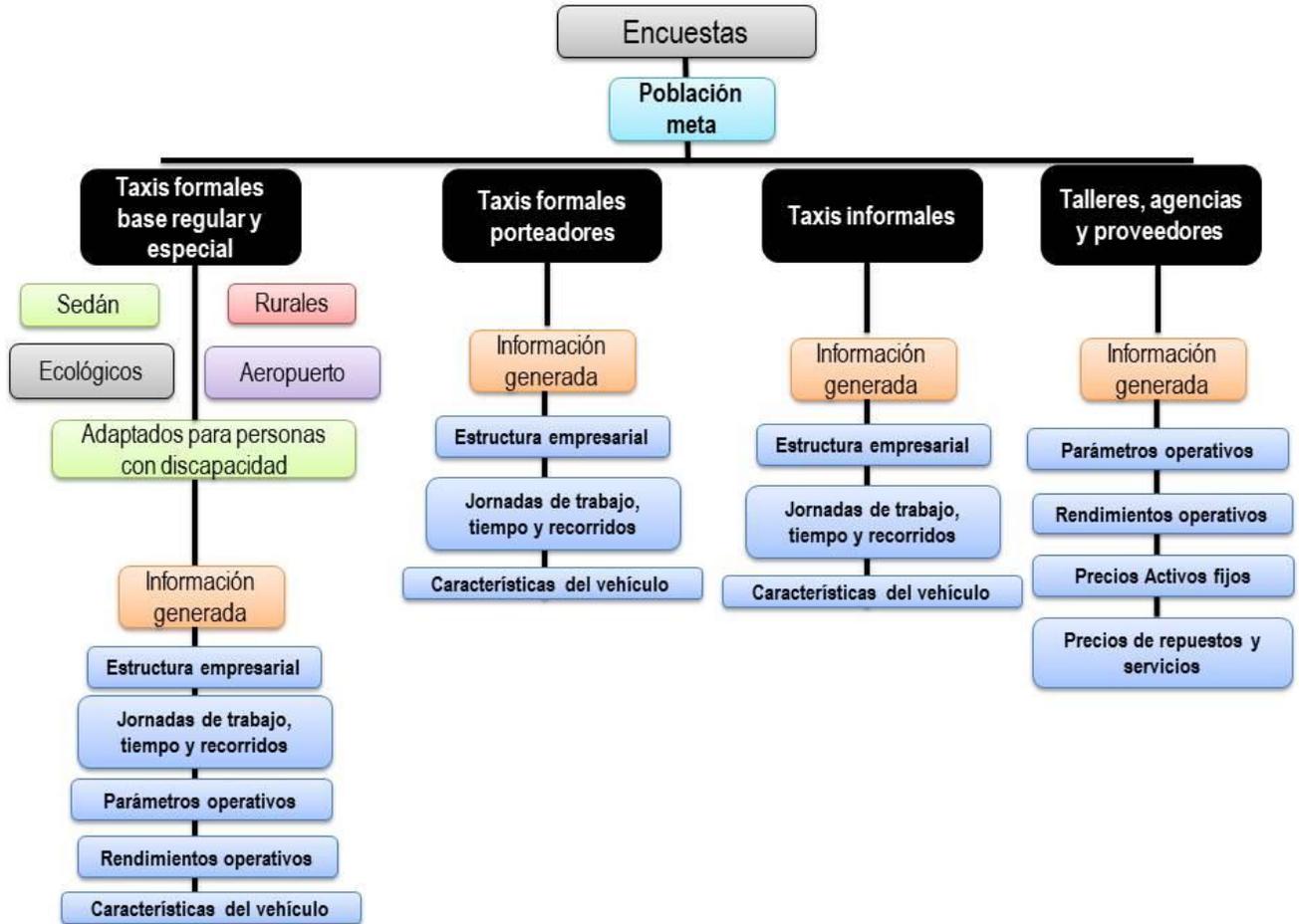
Las encuestas se realizaron todos los días de la semana entre 6 a.m. y 8 p.m. Los sitios donde se encuestó más de un día se buscó que no coincidieran con el día de la semana, incluso también en turnos diferentes, para aumentar la representatividad de las muestras.

En total se entrevistaron 1.870 taxis formales rojos base de operación regular tipo sedán, 232 taxis formales (rojos) base de operación regular tipo rural, 213 taxistas formales (rojos) con permiso de operación base regular tipo adaptado para personas con discapacidad, 86 taxistas formal (rojos) con permiso de operación base regular tipo ecológicos, 71 taxistas formales de la base de operación especial (taxis del aeropuerto) y 159 talleres.

3.3 Información generada de la encuestas

El diagrama siguiente muestra en términos generales el tipo de información que se recabó con las encuestas:

Diagrama 1



Fuente: Elaboración IICE a partir de datos de ARESEP y CTP.

3.4 Definición de los parámetros y rendimientos operativos

Los parámetros operativos del servicio de taxi y sus parámetros de frecuencia de cambio de repuestos los define ARESEP en su modelo tarifario. De acuerdo con ARESEP estos parámetros son definidos con base en los límites de la “empresa representativa” y para cada tipo de vehículo.

- **Parámetros operativos**

La estructura tarifaria del servicio de taxi está condicionada por una serie de parámetros operativos, los cuales se estimaron con el estudio de mercado realizado. A continuación, se muestra la lista de parámetros establecidos:

- **Número promedio de días en operación por mes:** Se refiere a la cantidad de días que en promedio un vehículo taxi es usado para la prestación del servicio, en términos mensuales. Para efectos de su cálculo se procedió a pasar el valor obtenido en la encuesta realizada de semanas a meses.
- **Jornada promedio diaria del taxi (horas):** Representa la cantidad promedio de horas laboradas por la unidad de taxi, en las diferentes jornadas laborales que un mismo vehículo podría cumplir, mediante el concurso de varios conductores. Este parámetro se obtuvo directamente de una de las preguntas realizadas en las encuestas aplicadas a los taxistas formales.
- **Número promedio de viajes por día:** Este parámetro determina para cada tipo de vehículo taxi, la cantidad de viajes que en promedio realiza en forma diaria por tipo de jornada. Este parámetro debe ser consistente con la jornada promedio diaria de los vehículos taxi. Este parámetro se obtuvo directamente de una de las preguntas realizadas en las encuestas aplicadas a los taxistas formales.
- **Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado:** Este parámetro determina la cantidad diaria de kilómetros con usuarios, que en promedio recorre cada tipo de vehículo taxi por jornada. Este parámetro se obtiene al analizar los resultados de las preguntas realizadas sobre la cantidad promedio de viajes que realizó el taxi y las distancia que recorrió en promedio en dichos viajes.
- **Porcentaje de kilometraje improductivo:** Este parámetro determina la cantidad de kilómetros recorridos sin utilización (sin pasajeros). Para determinar dicho valor se le restó a la cantidad de kilómetros recorridos totales por el taxi (pregunta realizada a los taxistas) la cantidad de kilómetros diarios en que el taxi es utilizado. La diferencia da como resultado los kilómetros improductivos.

- **Rendimientos operativos**

La estructura tarifaria del servicio de taxi también está condicionada por una serie de rendimientos operativos relacionados con frecuencias de consumo en cuanto a reparación y mantenimiento. Estos rubros se estimaron con el estudio de mercado realizado. La lista de rubros establecida es la siguiente:

- Lavado (Diario)
- Encerado (Mensual)
- Engrase (Mensual)
- Amortiguadores (Kilómetros)
- Batería (Mensual)
- Fibras de frenos (Kilómetros)
- Balanceo llanta (Kilómetros)
- Alineamiento y tramado (Kilómetros)
- Faja de distribución (Kilómetros)
- Conjunto de Clutch (Kilómetros)
- Rótulas (Kilómetros)
- Afinamiento (Kilómetros)
- Vida útil del juego de llantas (Kilómetros)
- Cambio de aceite lubricante (Kilómetros)
- Cambio de filtro de aceite lubricante (Kilómetros)
- Cambio de filtro de aire (Kilómetros)
- Cambio de filtro de combustible (Kilómetros)
- Cambio regulador (Kilómetros)
- Cambio interruptor ignición (Kilómetros)
- Cambio relay encendido (Kilómetros)
- Cambio relay arrancador (Kilómetros)
- Cambio interruptor direccional (Kilómetros)
- Cambio relay luces (Kilómetros)
- Cambio faroles principales (Kilómetros)
- Cambio arrancador (Kilómetros)
- Cambio alternador (Kilómetros)
- Cambio motor escobillas (Kilómetros)
- Uniformes (Anual)
- Selenoide (Kilómetros)
- Vaporizador (Kilómetros)

Los rubros anteriores se obtuvieron directamente de las preguntas realizadas a los taxistas, talleres y agencias.

Además de los rendimientos anteriores, se consideran los siguientes valores mínimos utilizados en la resolución RRG-10351-2009, tal y como lo indica la metodología, a partir del último estudio de mercado:

- a. Cantidad de uniformes por año
- b. Eficiencia en gasolina (km/l)
- c. Eficiencia en diésel (km/l)

Al igual que el caso anterior, los rubros anteriores se obtuvieron directamente de las preguntas realizadas a los taxistas, talleres y agencias.

3.5 Definición de la empresa representativa

Como se mencionó anteriormente el modelo ordinario determina las tarifas para la industria a partir de una empresa representativa con características mínimas y máximas. Estas características mínimas y máximas se establecen para el tamaño de la empresa con un vehículo representativo y su equipo, tal como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 41. Características de la empresa representativa

CARACTERÍSTICA	VALORES MÍNIMOS	VALORES MÁXIMOS
Tamaño	1 concesionario	1 concesionario
	1 chofer	3 choferes
	Cada uno labora 8 horas diarias	Cada chofer labora 8 horas diarias
Vehículo representativo	Vehículo de 4 años de antigüedad	Vehículo nuevo
Equipo	1 radio de comunicación 1 taxímetro	1 radio de comunicación 1 taxímetro

Fuente: RRG-4199-2004.

La determinación de la empresa representativa se obtuvo con la encuesta de campo realizada. En el caso de los valores mínimos se seleccionaron sólo vehículos con cuatro años de antigüedad para cada tipo de taxi y utilizando las encuestas aplicadas a los taxistas. En el caso de los valores máximos sólo se utilizó la información correspondiente a vehículos nuevos, incluyendo tanto los resultados obtenidos de las encuestas a las agencias como a taxistas.

3.6 Definición del vehículo representativo

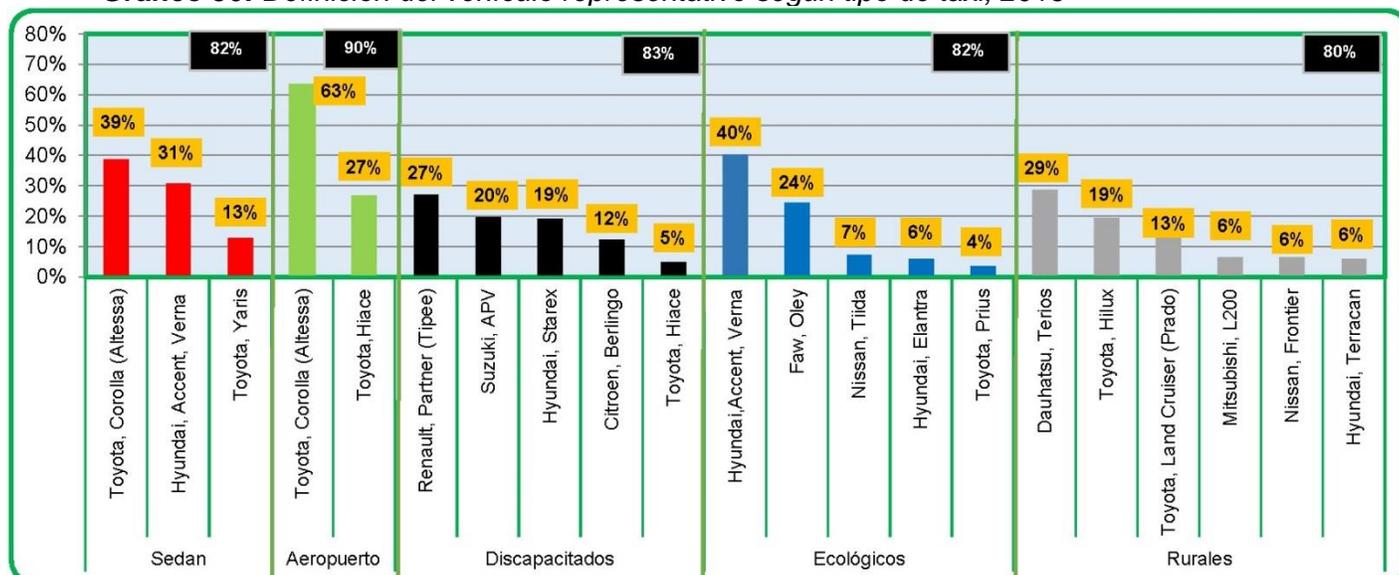
Para estimar los *parámetros reales* de la actividad se debe definir un vehículo representativo. Para determinar el valor del vehículo representativo para cada tipo de taxi (sedán, rural, adaptado para personas con discapacidad, ecológico y

aeropuerto), se analiza la composición de la flota actual por marca y estilo, según la información de la base de datos remitida por el CTP (en el caso del presente estudio de acuerdo a la composición de la base de datos de las encuestas aplicadas).

Dado que la flota está compuesta por una gran variedad de marcas y estilos de vehículos, se aplica el Principio de Pareto (de acuerdo con este principio, se considera para determinado análisis aquel grupo de variables que concentra cerca del 80% de la distribución de los datos) para determinar los estilos más recurrentes para cada tipo de taxi y que abarcan el 80% de la totalidad de taxis para cada tipo.

Los resultados se muestran en el gráfico 36 y serán los modelos definidos en el mismo, para cada tipo de taxi, los que se estarán utilizando para estimar los parámetros.

Gráfico 36: Definición del vehículo representativo según tipo de taxi, 2016



Elaboración IICE-UCR

3.7 Eliminación de valores extremos o atípicos

Los datos atípicos distorsionan los resultados de los análisis, y por esta razón hay que identificarlos y tratarlos de manera adecuada, generalmente excluyéndolos del análisis. Uno de los problemas arduos en el análisis de datos es manejar los valores atípicos en un grupo de datos. Un valor atípico es una observación con un valor que no parece corresponderse con el resto de los valores en el grupo de datos.

Dado que en el estudio se definen valores máximos, mínimos y valores promedio es importante identificar los datos atípicos para no distorsionar los resultados. Con el fin de realizar la identificación y eliminación de valores atípicos con un criterio estadístico se utilizó el método “Modified Thompson Tau Technique” que es un método estadístico que permite identificar valores atípicos y determinar si se debe o no descartar el dato extremo.

El procedimiento consiste en lo siguiente:

a) Se estima el valor promedio y la desviación estándar (S) de la base de datos (cada variable).

b) Se estima para cada dato puntual un valor “Delta” que es la diferencia en valor absoluto del dato puntual menos el valor promedio:

$$\delta_i = |d_i| = |x_i - \bar{x}|$$

c) Se calcula un valor **tau** (t) a partir de la siguiente expresión:

$$\tau = \frac{t_{\alpha/2} \cdot (n-1)}{\sqrt{n} \sqrt{n-2 + t_{\alpha/2}^2}}$$

Donde **n** es el número de observaciones, **t** es una t de student basada en un $\alpha = 0,05$ y $gl = N - 2$. Los valores t para diferentes tamaños de muestra se pueden obtener del siguiente cuadro:

Cuadro 42. Valores Tau para diferentes tamaños de muestra

Values of the Modified Thompson τ							
n	τ		n	τ		n	τ
3	1.1511		21	1.8891		40	1.9240
4	1.4250		22	1.8926		42	1.9257
5	1.5712		23	1.8957		44	1.9273
6	1.6563		24	1.8985		46	1.9288
7	1.7110		25	1.9011		48	1.9301
8	1.7491		26	1.9035		50	1.9314
9	1.7770		27	1.9057		55	1.9340
10	1.7984		28	1.9078		60	1.9362
11	1.8153		29	1.9096		65	1.9381
12	1.8290		30	1.9114		70	1.9397
13	1.8403		31	1.9130		80	1.9423
14	1.8498		32	1.9146		90	1.9443
15	1.8579		33	1.9160		100	1.9459
16	1.8649		34	1.9174		200	1.9530
17	1.8710		35	1.9186		500	1.9572
18	1.8764		36	1.9198		1000	1.9586
19	1.8811		37	1.9209		5000	1.9597
20	1.8853		38	1.9220		($\rightarrow \infty$)	1.9600

Fuente: John M. Cimbala, Penn State University (2011)

d) El valor **tau** se multiplica por la desviación estándar (S)

e) Para determinar si se rechaza o se mantiene un valor atípico, se usa la siguiente regla:

Si $\delta_i > t S$, rechaza el punto de datos. Es un caso atípico.

Si $\delta_i \leq t S$, se mantiene el punto de datos. No es un caso atípico.

Los resultados de este procedimiento se muestran en los anexos.

3.8 Definición de indicadores estándar

Para garantizar condiciones operativas adecuadas para el servicio de transporte modalidad taxi, ARESEP establece una banda de rendimientos y costos operativos mínimos y máximos. Este costeo y los rendimientos asociados se denominan indicadores estándar y están en función de valores razonables de la empresa representativa de la industria.

Estos valores deben obtenerse con un estudio de mercado y sirven para contrastarlos con los rendimientos y costos reales de la actividad. Al establecerse estos valores mínimos y máximos se busca garantizar condiciones mínimas de nivel (o calidad) de servicio y de razonabilidad de los costos en función de la empresa que se ha definido como representativa.

En los casos en los que los sesgos de la industria induzcan a que los valores de mercado estén fuera de los rangos definidos como estándar con base en la empresa representativa, el modelo por defecto escoge los costos estándar. La base de este enfoque está en el hecho en que no debería cobrarse al usuario distorsiones del mercado que estén fuera de los límites que se han considerado como razonables.

Para ilustrar el contraste de costos reales con costos estándar, considérese una situación en la cual con base en las condiciones de mercado se ha determinado que el consumo de combustible por kilómetro recorrido es X . Por otra parte, con base en el análisis de la empresa representativa, los límites mínimos y máximos de consumo de combustible por kilómetro son $Y_{\text{mín}}$ y $Y_{\text{máx}}$. Si X es mayor a $Y_{\text{máx}}$, de modo que X está fuera del rango $[Y_{\text{mín}}, Y_{\text{máx}}]$, entonces en este caso aplica el límite máximo $Y_{\text{máx}}$ derivado del estudio de la empresa representativa. Este enfoque general es válido para todos los indicadores que intervienen dentro del modelo tarifario, incluyendo los parámetros operativos de demanda-oferta

Los valores de los costos fijos, los costos variables y los indicadores operativos del servicio se determinan considerando las condiciones extremas mínimas y máximas de la empresa representativa, así como los valores reales del mercado. La escogencia del valor de cada indicador se hace mediante el contraste de ambos enfoques, según las consideraciones que se ilustran en las figuras 4 y 5 siguientes. Los esquemas siguientes muestran la escogencia de los parámetros para incorporarlos a la ecuación tarifaria.

Figura 6: Caracterización del perfil del servicio de taxi

Valores según análisis de empresa representativa (Costos estándar)		Valores promedio derivados de estudio de mercado
Consumo de combustible	Y_{1min} $Y_{1máx}$	X_1
Número promedio de viajes diarios	Y_{2min} $Y_{2máx}$	X_2
Consumo de llantas	Y_{3min} $Y_{3máx}$	X_3
:	:	:

Fuente: ARESEP

Figura 7: Caracterización del perfil del servicio de taxi

Si X_1 está dentro del rango $[Y_{1min}, Y_{1máx}]$ rige X_1 . Si $X_1 > Y_{1máx}$ está fuera del rango $[Y_{1min}, Y_{1máx}]$ rige $Y_{1máx}$
Si X_2 está dentro del rango $[Y_{2min}, Y_{2máx}]$ rige X_2 . Si $X_2 < Y_{2min}$ está fuera del rango $[Y_{2min}, Y_{2máx}]$ rige Y_{2min}
Si X_3 está dentro del rango $[Y_{3min}, Y_{3máx}]$ rige X_3 . Si $X_3 > Y_{3máx}$ está fuera del rango $[Y_{3min}, Y_{3máx}]$ rige $Y_{3máx}$
⋮

Fuente: ARESEP

3.9 Estimación de los parámetros operativos para la empresa representativa (valores máximos y mínimos)

Como se mencionó anteriormente la empresa representativa sirve de base para los cálculos tarifarios y debe ser representativa de todas las modalidades de taxis que operan en el transporte remunerado de personas.

Para efectos de su estimación, se utilizaron las bases de datos derivadas de las encuestas de campo aplicadas en 2016 (ver informe I) para cada modalidad de taxi tomando en consideración los criterios establecidos en el cuadro 44.

Esta base de datos corresponde al estudio de mercado de todas las modalidades de taxis, pero no se incluyó para dicho cálculo los talleres y agencias dado que sólo se utilizan modelos con 4 años de antigüedad; además, los parámetros operativos sólo se preguntan a los taxistas dado que corresponden al funcionamiento diario del vehículo.

- **Modalidad de taxi tipo sedán**

Este es un vehículo de cuatro puertas y con capacidad mínima de cinco personas, incluyendo al conductor, con una cilindrada mínima de 1.500cc en caso de vehículo gasolina y 1800cc en caso de vehículo de diésel. Los parámetros operativos se muestran en el cuadro 43.

Cuadro 43. *Parámetros operativos de la empresa representativa (sedán), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	15,0	40,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	80,0	210,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	24,0	28,0
Jornada promedio diaria del taxi (horas)	8,0	24,0
Eficiencia en Gasolina (km/L)	5,0	14,0
Eficiencia en Diesel (km/L)	3,0	14,0

Elaboración IICE-UCR.

- **Modalidad de taxi tipo rural**

Este es un vehículo tipo “jeep”, denominado internacionalmente como “Sport Utility Vehicles” y “pick up” de carga liviana de doble cabina, con doble tracción o tracción sencilla. Deberán ser aptos para su uso fuera de las carreteras pavimentadas, con un mínimo de tres puertas, con aros y llantas no menores a 35,5 cm (14 pulgadas), tracción en todos los ejes y con capacidad mínima de cinco personas incluyendo al conductor. Los parámetros operativos se muestran en el cuadro 44.

Cuadro 44. *Parámetros operativos de la empresa representativa (Rural), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	20,0	35,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	80,0	140,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	20,0	28,0
Jornada diaria del taxi (Jd)	8,0	19,0
Eficiencia en Gasolina (km/L)	7,0	9,0
Eficiencia en Diesel (km/L)	3,0	9,0

Elaboración IICE-UCR.

- **Modalidad de taxi tipo ecológico**

Este es un automóvil que cumple las mismas especificaciones de los vehículos autorizados por el CTP y que utilicen tecnología limpia, es decir combustibles u otra fuente energética amigable con el ambiente (gas licuado petróleo, electricidad, etc.). Los parámetros operativos se muestran en el cuadro 45.

Cuadro 45. *Parámetros operativos de la empresa representativa (ecológico), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	15,0	40,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	125,0	197,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	24,0	28,0
Jornada diaria del taxi (Jd)	12,0	24,0
Eficiencia en GLP (km/L)	4,0	9,0

Elaboración IICE-UCR.

- **Modalidad de taxi tipo adaptados para personas con discapacidad**

Este un automóvil tipo rural (vehículo tipo “jeep” o “Sport Utility Vehicles”) o tipo microbús (“Van”), con mecanismos e implementos mecánicos, electromecánicos o hidráulicos. Estos vehículos deben cumplir con los requisitos de la Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y sus reglamentos y las especificaciones técnicas establecidas en el decreto 28913-MOPT “Reglamento del Primer Procedimiento Especial Abreviado para el Transporte Remunerado de Personas en Vehículos en la Modalidad de Taxi”, publicado en el Alcance N°62 a La Gaceta N°179 del 19 de setiembre del 2000, o las que a la sazón estén vigentes. Los parámetros operativos se muestran en el cuadro 46.

Cuadro 46. *Parámetros operativos de la empresa representativa (adaptados para personas con discapacidad), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	10,0	36,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	60,0	210,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	20,0	28,0
Jornada diaria del taxi (Jd)	10,0	24,0
Eficiencia en Gasolina (km/L)	4,0	15,0
Eficiencia en Diesel (km/L)	4,0	15,0

Elaboración IICE-UCR.

- **Modalidad de taxi tipo base de operación especial aeropuerto**

Este es un vehículo que cumple las mismas especificaciones del vehículo urbano, rural o microbús que brinda el servicio en bases de operación especial, en este caso el aeropuerto. Los parámetros operativos se muestran en el cuadro 48 y 49. El cuadro 47 hace referencia al taxi tipo sedán y el cuadro 49 al tipo microbús. En el caso de número promedio de días de operación por mes, el valor máximo y mínimo es igual dado que la mayoría forman parte de una organización y en ella se establece que cada taxi debe laborar 28 días.

Cuadro 47. *Parámetros operativos de la empresa representativa (base de operación especial aeropuerto tipo sedán), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	3,0	5,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	120,0	180,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	28,0	28,0
Jornada diaria del taxi (Jd)	15,0	24,0
Eficiencia en Gasolina (km/L)	7,4	16,6
Eficiencia en Diesel (km/L)	6,6	11,1

Elaboración IICE-UCR.

Cuadro 48. *Parámetros operativos de la empresa representativa (base de operación especial aeropuerto tipo microbús), 2016*

Párametros	Minimo	Maximo
Número promedio de viajes por día (Vd)	5,0	5,0
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	120,0	400,0
Número promedio de días en operación por mes (N)	28,0	28,0
Jornada diaria del taxi (Jd)	20,0	24,0
Eficiencia en Gasolina (km/L)	7,4	16,6
Eficiencia en Diesel (km/L)	6,6	11,1

Elaboración IICE-UCR.

- **Porcentaje de kilometraje improductivo**

El modelo considera un porcentaje de kilometraje improductivo, que incluye todo aquel kilometraje que el vehículo taxi recorre sin pasajeros, dentro del cual se consideran situaciones como la distancia que se recorre para recoger pasajeros.

El cuadro 49 muestra los resultados obtenidos para cada tipo de taxi formal. Los datos muestran que los valores mínimos rondan entre los 29,4 km improductivos (taxi rurales) y los 30,4 km (taxi adaptados para personas con discapacidad), mientras que los valores máximos oscilan entre los 34 km y 35 km siendo el valor mayor el de los taxis ecológicos con 35,9 km.

Es importante mencionar, que al ser un análisis de la empresa representativa sólo se toman en cuenta vehículos de 4 años para el caso de los parámetros operativos ya que estos aspectos no se pueden extraer de las encuestas agencias (vehículos nuevos y valores máximos) porque no tienen que ver con cambios en la frecuencia de repuestos sino del funcionamiento del servicio, que sólo responden los taxistas.

En otras palabras, el “valor máximo” se debe obtener no de un vehículo nuevo sino de un vehículo de 4 años. Esto porque la encuesta en campo recoge muy pocos vehículos modelo 2016, lo cual es normal, ya que los modelos 2016 dentro de la base total del CTP representan menos del 1% de la flota de taxis formales y por tanto es muy poco probable que aparecieran en la muestra. En los casos donde apareció, eran valores muy pequeños como para considerarlos confiables.

De igual forma, en el caso de los taxis rurales, ecológicos y las dos modalidades del aeropuerto la cantidad de taxis con cuatro años de antigüedad era menor a 20 datos (5 aeropuerto, 5 ecológicos y 17 rurales) por lo que se consideró en conjunto con el equipo técnico de ARESEP incorporar el valor promedio de vehículos de cinco años, cuatro años y 3 años para obtener una muestra mayor. En el caso de los taxis tipo sedán (87 datos) y adaptado para personas con discapacidad (44 datos) se estimó el valor mínimo y máximo con cuatro años de antigüedad dado que había una cantidad de datos mayor.

Cuadro 49. Porcentaje de kilómetros improductivos según tipo de taxi

Tipo Taxi	Mínimo	Maximo
Sedán	29,6	34,8
Rural	29,4	34,7
Ecológico	30,1	35,9
Discapacitados	30,4	35,2
Aeropuerto Sedán	29,7	34,8
Aeropuerto microbús	29,5	34,6

Elaboración IICE-UCR.

3.10 Estimación de los parámetros de frecuencia de cambio de repuestos para la empresa representativa: definición de los valores mínimos.

Para efectos de la estimación de los valores mínimos se utilizaron las bases de datos derivadas de las encuestas de campo aplicadas en 2016 (ver informe I) para cada modalidad de taxi tomando en consideración los criterios establecidos en el cuadro 41.

Esta base de datos corresponde al estudio de mercado de todas las modalidades de taxis, pero no se incluyó para dicho cálculo los talleres y agencias dado que sólo se utilizan modelos con 4 años de antigüedad y las agencias trabajan con vehículos nuevos y los talleres con diferentes años.

- **Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos de la empresa representativa (vehículos de 4 años)**

Cuadro 50. *Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos²⁸ de la empresa representativa según tipo de taxi, 2016. (Valores Mínimos)*

Rubro	Sedán	Rural	Ecológico	Adaptado para personas con Discapacitados	Aeropuerto sedán	Aeropuerto Microbus
Aceite lubricante	1.800	3.000	3.800	2.500	3.500	3.500
Filtro de aceite lubricante	1.800	3.000	3.800	2.500	3.000	3.000
Filtro de aire	1.100	3.000	4.000	2.500	7.000	7.000
Filtro de combustible	1.100	3.000	3.800	2.500	10.000	10.000
Amortiguadores	3.000	3.500	31.008	2.500	45.000	45.000
Llantas nuevas	3.500	7.296	23.955	10.944	25.000	25.000
Fibras de frenos	1.520	4.000	5.989	3.500	30.000	30.000
Balanceo	3.500	5.000	5.989	5.000	25.000	25.000
Alineamiento y tramado	3.500	4.000	5.989	4.500	25.000	25.000
Afinamiento	3.500	4.000	5.989	3.952	90.000	90.000
Faja de distribución	3.500	4.000	20.000	8.000	90.000	90.000
Embrague	3.500	10.944	5.000	10.944	120.000	120.000
Rótulas	3.000	9.120	31.008	10.944	50.000	50.000
Regulador	3.500	14.592	5.000	10.944	75.000	75.000
Interruptor de ignición	3.500	16.416	30.400	5.000	100.000	100.000
Interruptor de direccional	3.500	10.944	3.000	5.000	3.500	3.500
Faroles principales	3.500	16.416	3.000	3.500	100.000	100.000
Arrancador	3.500	21.888	3.000	15.504	125.000	125.000
Alternador	3.500	21.888	3.000	5.000	125.000	125.000
Motor de escobillas	3.500	5.472	3.000	5.000	100.000	100.000
Relé de encendido	3.000	14.592	5.000	15.504	3.500	3.500
Relé arrancador	3.000	18.240	4.000	10.944	3.500	3.500
Relé luces	3.000	21.888	5.000	10.944	3.500	3.500
Selenoide	3.000	21.888	5.000	14.592	3.500	3.500
Vaporizador	3.000	21.888	4.000	12.768	150.000	150.000
Batería (mensual)	4	6	6	5	6	6
Lavado (diario)	1	1	1	1	1	1
Encerado (mensual)	4	4	4	4	4	4
Engrace (mensual)	1	1	1	1	1	1
Uniforme (anual)	1	1	1	1	1	1

Elaboración IICE-UCR.

²⁸ Los datos están expresados de frecuencia de cambio de repuestos están expresados en cantidad de kilómetros.

3.11 Estimación de los parámetros de frecuencia de cambio de repuestos para la empresa representativa: definición de los valores máximos.

Para efectos de la estimación de los valores máximos se utilizó la base de datos derivada de las encuestas de campo *aplicada a las agencias en 2016* (ver informe I) para cada modalidad de taxi, tomando en consideración los criterios establecidos en el cuadro 51.

No se incluyó para dicho cálculo a los talleres porque no precisan la antigüedad del vehículo que atiende. Tampoco se incluyó el estudio de mercado de taxistas porque la cantidad de observaciones para el 2016 no permite realizar estimaciones confiables. Lo anterior se explica porque al desagregar la muestra por tipo de taxi y que a la vez cumpla con la condición de ser vehículos del año 2016 restringe las observaciones y en varios tipos de taxis la muestra es muy reducida y menor a 5 observaciones. Hay que tomar en consideración que la flota de taxis formales en el país supera los 10 años en más del 90% de los casos y la cantidad de vehículos 2016 es menor al 1% de la flota total, lo cual explica por qué en la muestra difícilmente se entrevistaban vehículos año 2016.

A las agencias se les preguntó información sobre el modelo de taxi que venden; en caso de que sean dos modelos, se les preguntó por los dos modelos. El análisis realizado es por modalidad de taxi, de manera que si varias agencias venden taxis tipo sedán el valor máximo de un parámetro lo podrían definir uno o varios modelos (en caso que tengan el mismo valor).

Para mayor claridad de la información, los valores mostrados a continuación siempre indican el tipo y modelo de vehículo utilizado en las estimaciones.

La encuesta aplicada incorporó a todas las agencias o proveedores de vehículos para taxis que existen en el país. Dado lo anterior se logró clasificar los modelos en sedán, rural, taxis adaptados para personas con discapacidad, ecológicos y taxis del aeropuerto divididos en sedán y microbús. En el caso de los taxis con base de operación especial aeropuerto se deben tomar los valores identificados en los vehículos sedán.

Con respecto al rubro de lavado, encerado, engrase y uniforme, los valores se obtuvieron de las encuestas aplicadas a taxistas incorporando los valores máximos para los vehículos modelos del 2012 al 2016 con el fin de obtener una muestra más representativa. En este caso no se utilizaron las encuestas de agencia porque dichos parámetros no se realizan en las agencias.

Cuadro 51. *Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos (valores máximos) de la empresa representativa según tipo de taxi, 2016. (Valores expresados en kilómetros excepto batería que es en meses)*

Rubro	Sedán	Rural	Adaptado para personas con Discapacitados	Ecológicos	Aeropuerto Sedán	Aeropuerto microbus
Amortiguadores	70.000	40.000	40.000	70.000	70.000	40.000
Batería	36	24	36	96	24	24
Fibras de frenos	40.000	25.000	30.000	40.000	40.000	30.000
Balaceo llanta	10.000	15.000	20.000	10.000	10.000	20.000
Alineamiento y tramado	20.000	15.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Faja de distribución	230.000	100.000	100.000	230.000	230.000	100.000
Conjunto de Clutch	80.000	65.000	100.000	80.000	80.000	80.000
Rótulas	60.000	40.000	40.000	50.000	50.000	40.000
Afinamiento	40.000	35.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Vida útil del juego de llantas	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Cambio de aceite lubricante	10.000	5.000	7.500	5.000	10.000	5.000
Cambio de filtro de aceite lubricante	10.000	5.000	7.500	5.000	10.000	5.000
Cambio de filtro de aire	20.000	17.500	20.000	20.000	20.000	20.000
Cambio de filtro de combustible	100.000	25.000	22.000	40.000	40.000	20.000
Cambio regulador	200.000	40.000	100.000	80.000	80.000	40.000
Cambio interruptor ignición	250.000	40.000	40.000	100.000	100.000	40.000
Cambio relay encendido	150.000	80.000	80.000	100.000	100.000	80.000
Cambio relay arrancador	150.000	80.000	80.000	90.000	100.000	80.000
Cambio interruptor direccional	200.000	40.000	40.000	100.000	100.000	40.000
Cambio relay luces	150.000	80.000	80.000	100.000	100.000	80.000
Cambio faroles principales	100.000	95.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Cambio arrancador	150.000	40.000	100.000	100.000	90.000	40.000
Cambio alternador	200.000	40.000	100.000	90.000	90.000	40.000
Cambio motor escobillas	150.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Selenoide	150.000	65.000	100.000	50.000	50.000	80.000
Vaporizador	150.000	65.000	150.000	50.000	50.000	80.000
Lavado (diario)	1	1	1	1	1	1
Encerado (mensual)	8	8	8	8	4	4
Engrase (mensual)	2	2	2	2	2	2
Uniforme (anual)	4	3	4	6	4	4

Elaboración IICE-UCR

3.12 Estimación de los parámetros reales de la actividad

Como se señaló anteriormente, para garantizar condiciones operativas adecuadas para el servicio de transporte modalidad taxi, se establece una banda de rendimientos y costos operativos mínimos y máximos. Este costeo y los rendimientos asociados se denominan indicadores estándar y están en función de valores razonables de la empresa representativa de la industria.

Estos valores deben ser obtenidos de estudios de mercado y servirán para contrastarlos con los rendimientos y costos reales de la actividad. Al establecerse estos valores mínimos y máximos se busca garantizar condiciones mínimas de nivel (o calidad) de servicio y de razonabilidad de los costos en función de la empresa que se ha definido como representativa.

En esta sección se procede a estimar los valores reales. Para estimar los parámetros reales de la actividad se toman sólo en consideración los *vehículos representativos* definidos en el gráfico 36 y serán los modelos definidos en el mismo, para cada tipo de taxi, los que se estarán utilizando para estimar los parámetros.

De acuerdo con el modelo tarifario, los valores reales de la actividad se deben estimar respecto al valor promedio del estudio de mercado. Para efectos de este informe se calculará además del promedio el valor máximo y el mínimo.

Es importante mencionar que el trabajo de campo incluyó, además de las encuestas a taxistas y agencias proveedoras de vehículos para taxi, entrevistas a talleres. Del total de encuestas realizadas a taxistas en todas las modalidades de taxis (2.239) el 15,2% (340) indicó que llevaban el taxi a algún taller mecánico.

Dado este dato, las estimaciones de los parámetros, tanto operativos como de cambio de repuestos, serán calculados tomando en consideración dicho elemento. Para efecto del cálculo, se le asigna un peso de 85% a las respuestas emitidas por los taxistas y un 15% a las respuestas emitidas por los talleres.

- **Estimación de los parámetros operativos reales de la actividad (valor promedio)**

El cuadro siguiente muestra los resultados de estimar los parámetros operativos reales de la actividad para todos los tipos de taxis.

Cuadro 52. Parámetros operativos reales de la actividad (todos los tipos de taxis), 2016²⁹

Párametros	Sedán	Rural	Ecológico	Adaptado para personas con Discapacitados	Aeropuerto sedán	Aeropuerto Microbus
Número promedio de viajes por día (Vd)	26,2	25,4	25,8	25,5	5,2	4,4
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	131,1	123,8	141,8	144,4	188,6	208,2
Número promedio de días en operación por mes (N)	25,8	26,4	26,2	25,7	29,9	30,1
Jornada diaria del taxi (Jd)	15,2	14,7	16,9	16,9	20,6	21,2
Eficiencia en Gasolina (km/L)	9,3	7,6		10,3		
Eficiencia en Diesel (km/L)	8,3	8,2		9,1	11,8	9,0
Eficiencia en GLP(km/L)			8,3		7,7	
Porcentaje de kilometros improductivos	32,4	31,4	34,1	35,2	32,6	31,8

Elaboración IICE-UCR

- **Estimación de los parámetros operativos de frecuencia de cambio de repuestos reales de la actividad (valor promedio)**

El cuadro siguiente muestra los resultados de estimar los parámetros operativos de frecuencia de cambio de repuestos reales de la actividad para todos los tipos de taxis.

²⁹ En el caso del taxi formal tipo sedán al no utilizar GLP (porque de usarlo se considera tipo ecológico) no muestra valores en dicha celda (No aplica). Este aspecto aplica de igual forma para las modalidades de rural, adaptado para personas con discapacidad. Con respecto al tipo de taxi formal ecológico la eficiencia en gasolina y diesel no aplica ya que no usa este tipo de combustible. En el caso de los taxis del aeropuerto tipo sedán y microbús no aplica la eficiencia para gasolina ya que todos utilizan diesel, con excepción de algunos sedan que utilizan GLP pero se dejaron dentro de la muestra del aeropuerto y no de ecológicos, por ese motivo los sedan del aeropuerto si presentan datos en el rubro de eficiencia de GLP.

Cuadro 53. Parámetros de frecuencia de cambio de repuestos³⁰ reales de la actividad (todos los tipos de taxis), 2016

Rubro	Sedán	Discapacitados	Ecológico	Rural	Aeropuerto sedán	Aeropuerto Microbus
Aceite lubricante	4.112	4.605	3.962	4.291	3.500	3.500
Filtro de aceite lubricante	4.193	4.721	3.949	4.317	3.000	3.000
Filtro de aire	6.409	7.417	7.349	6.376	7.000	7.000
Filtro de combustible	8.101	8.914	9.099	9.188	10.000	10.000
Amortiguadores	19.291	30.049	30.330	23.558	45.000	45.000
Llantas nuevas	24.848	30.286	28.126	22.538	25.000	25.000
Fibras de frenos	22.422	25.870	26.333	24.180	30.000	30.000
Balanceo	21.755	24.094	28.042	19.876	25.000	25.000
Alineamiento y tramado	21.983	24.940	26.888	20.953	25.000	25.000
Afinamiento	23.810	29.010	30.443	24.352	90.000	90.000
Faja de distribución	40.091	57.600	55.347	48.916	90.000	90.000
Embrague	30.898	52.708	43.444	41.006	120.000	120.000
Rótulas	27.570	32.265	33.100	34.818	50.000	50.000
Regulador	25.587	32.090	36.972	24.115	75.000	75.000
Interruptor de ignición	30.371	32.319	25.704	22.087	100.000	100.000
Interruptor de direccional	24.032	25.951	27.048	23.269	22.784	22.784
Faroles principales	24.399	26.067	22.497	26.258	100.000	100.000
Arrancador	26.419	39.553	30.315	27.711	125.000	125.000
Alternador	27.985	36.196	36.527	35.382	125.000	125.000
Motor de escobillas	25.005	26.005	24.036	23.727	100.000	100.000
Relé de encendido	22.573	24.677	23.188	24.773	21.319	21.319
Relé arrancador	23.039	25.369	24.612	22.177	22.451	22.451
Relé luces	22.597	31.857	26.035	24.462	21.874	21.874
Selenoide	23.860	27.744	30.839	25.043	22.086	22.086
Vaporizador	26.258	28.821	30.371	24.590	150.000	150.000
Batería	12	14	15	10	12	12
Lavado (semana)	5	5	5	5	7	7
Encerado (mensual)	3	4	4	2	4	4
Engrase (mensual)	1	1	2	1	1	1
Uniforme (anual)	3	3	4	2	2	2

Elaboración IICE-UCR

³⁰ Las celdas que están en color gris es porque no se obtuvo el dato. En este caso el taxista no logro determinar una frecuencia de cambio de repuestos en kilómetros o en tiempo. Mencionó cambiar el repuesto cuando lo necesitará. En el caso del selenoide dijeron no conocer de qué se trataba, y aunque se les explico prefirieron no dar una respuesta en kilómetros o tiempo dado que nunca lo habían cambiado.

3.13 Actualización de variables

Esta sección tiene por objetivo actualizar una serie de variables que son utilizadas en el modelo tarifario de taxis. Dentro de las variables están:

- a) Precio de activos fijos (vehículos nuevos, para cada tipo de taxi, taxímetro y radio de comunicación).
- b) Precio de repuestos y servicios de mantenimiento.
- c) Precios de llantas y lubricantes.
- d) Precio de uniformes

La metodología utilizada para actualizar las variables se basó en la consulta directa a las agencias importadoras. Lo anterior permite garantizar que los insumos actualizados sean de la mayor calidad que se puede encontrar en el mercado y con ello establecer condiciones operativas adecuadas para el servicio de transporte modalidad taxi.

- **Activos fijos**

a) Precio del vehículo nuevo (en dólares): este se obtiene a partir de la ponderación de los precios exonerados³¹ de los estilos de vehículos representativos para cada tipo de taxi. Estos precios se obtuvieron de las consultas realizadas a las agencias importadoras de vehículos.

En cuanto a los vehículos tipo sedán, se utilizan los precios suministrados por las agencias importadoras para los 3 estilos representativos. En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para un vehículo tipo sedán nuevo para el servicio de taxi.

³¹ Ley N°7969, art. 60: los vehículos nuevos utilizados para el servicio de taxi serán exonerados en un 60% del pago de la totalidad de impuestos, mientras que los vehículos nuevos adaptados para personas con discapacidad tendrán la exoneración del 100%.

Cuadro 54 Precios vehículos tipo sedán y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Toyota, Corolla (Altessa)	\$25.000,00	47,16	\$20.197
Hyundai, Accent, Verna	\$14.000,00	37,30	
Toyota, Yaris	\$20.500,00	15,54	

Elaboración IICE-UCR

En relación con los vehículos tipo rural, de los 6 estilos representativos se obtuvieron únicamente los precios para los estilos Daihatsu Terios, Toyota Hilux, Toyota Land Cruiser por parte de las agencias importadoras.

En cuanto al estilo Hyundai Terracan, la agencia Grupo Q indicó que actualmente dicho modelo no se comercializa; por su parte la Agencia Datsun informó que el estilo Nissan Frontier no se destina por el momento para el servicio de taxi; mientras que VEINSA Motors no remitió los precios exonerados para los vehículos Mitsubishi L200 e indicaron que la agencia no exonera, sino que el operador del taxi debe hacer los trámites de exoneración.

Por lo tanto, estos estilos no fueron considerados en el presente análisis. En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para un vehículo tipo rural nuevo para el servicio de taxi.

Cuadro 55 Precios vehículos tipo rural y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Daihatsu, Terios	\$20.500,00	46,62	\$30.401
Toyota, Hilux	\$33.900,00	31,58	
Toyota, Land Cruiser (Prado)	\$46.500,00	21,80	

Elaboración IICE-UCR

Con respecto a los vehículos adaptados para personas con discapacidad, de los 5 estilos representativos solamente se obtuvo el precio del vehículo Peugeot Partner, del Suzuki APV y del Toyota Hiace.

La Agencia Grupo Q indicó que el vehículo Hyundai Starex es un modelo que actualmente no se comercializa en el país para taxi y la agencia VEINSA Motors no

proporcionó el precio exonerado del vehículo Citroën Berlingo e indicaron que la agencia no exonera sino que el operador del taxi debe hacer los trámites de exoneración.

En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para un vehículo adaptado para personas con discapacidad para el servicio de taxi.

Cuadro 56 Precios vehículos adaptados para personas con discapacidad y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Suzuki, APV	\$19.000	38,10	\$23.871,43
Peugeot, Partner (Tipee)	\$24.500	52,38	
Toyota, Hiace	\$39.900	9,52	

Elaboración IICE-UCR

Con respecto a los vehículos ecológicos, de los 5 estilos representativos se obtuvo el precio del vehículo Hyundai Accent Verna, Faw Oley y Toyota Prius. La Agencia Datsun informó que el estilo Nissan Tiida no se destina por el momento para el servicio de taxi y la Agencia Grupo Q indicó que el vehículo Hyundai Accent es un modelo que actualmente no se comercializa para taxi y por tanto no lo exoneran, indican que ya sería un trámite normal de compra y que el cliente realice el trámite respectivo para taxi.

En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para un vehículo ecológico para el servicio de taxi.

Cuadro 57 Precios vehículos ecológicos y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Hyundai, Accent, Verna	\$14.000,00	58,93	\$15.938
Faw, Oley	\$16.500,00	35,71	
Toyota, Prius	\$33.500,00	5,36	

Elaboración IICE-UCR

Con respecto a los vehículos del aeropuerto tipo sedán, el vehículo representativo es el Toyota Corolla Altessa. En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para este vehículo sedan para el servicio de taxi.

Cuadro 58 Precios vehículos sedán aeropuerto y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Toyota, Corolla (Altessa)	\$25.000,00	100,00	\$25.000,00

Elaboración IICE-UCR

Con respecto a los vehículos del aeropuerto tipo microbús, el vehículo representativo es el Toyota Hiace. En el siguiente cuadro se muestra el precio ponderado para un vehículo microbús para el servicio de taxi

Cuadro 59 Precios vehículos microbús aeropuerto y precio ponderado

Estilo	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Toyota,Hiace	\$39.900,00	100,00	\$39.900

Elaboración IICE-UCR

b) Precio del taxímetro nuevo (en colones): este se obtiene a partir de la ponderación de los precios de los taxímetros, suministrados por los proveedores. Para la actualización del precio del taxímetro se consideraron aquellos que cuentan tanto con impresora como con dispositivo audible. Se entrevistaron 3 proveedores y se obtuvo información de Taller de Marías Solís quien vende tres tipos de taxímetros y la Casa de las Marías. También se le consultó a la proveedora Marías Victor pero indicó que ya no venden taxímetros.

Cuadro 60. Precios de los taxímetros y precio ponderado

Rubro	Precio	Ponderación	Precio Ponderado
Taller de Marías Solís y Solís	250.000	25%	259.500
Taller de Marías Solís y Solís	260.000	25%	
Taller de Marías Solís y Solís	270.000	25%	
La Casa de las Marías	258.000	25%	

Elaboración IICE-UCR

c) Precio del radio de comunicación nuevo: Este valor se obtuvo del único proveedor que remitió información, la empresa Raditel S.A.

Cuadro 61. *Precio del radio de comunicación y precio ponderado*

Proveedor	Precio	Ponderación	Precio ponderado 2016
Raditel S.A.	276.850	100%	276.850

Elaboración IICE-UCR

3.14 Reparación y mantenimiento (en colones)

Los precios de los repuestos y servicios de mantenimiento fueron suministrados por las agencias importadoras para los vehículos representativos. En cuanto a los precios de los uniformes y los servicios de engrase, lavado, encerado y afinamiento, estos fueron brindados por los proveedores.

Estos precios también se ponderan de acuerdo con la distribución de los vehículos representativos indicados en el cuadro 41 y gráfico 36, por estilo para cada tipo (sedán, rural, adaptado para personas con discapacidad, ecológico y aeropuerto).

Cuadro 62. Precios ponderados de repuestos y servicios³² de mantenimiento para vehículos tipo sedán

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	400.420
Batería	102.847
Fibras de frenos delanteras y traseras	191.699
Balanceo una llanta R14	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	45.633
Conjunto de Clutch	220.438
Rótulas	195.838
Afinamiento	200.000
Regulador	82.967
Interruptor ignición	60.139
Relay encendido	37.073
Relay arrancador	30.347
Interruptor direccional	50.984
Relay luces	58.032
Faroles principales	332.680
Arrancador	483.397
Alternador	523.016
Motor escobillas	304.127
Vaporizador	292.165
Selenoide	24.127

Elaboración IICE-UCR

³² El precio del lavado es semanal y aplica para los demás tipos de vehículos.

Cuadro 63. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo rural

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	449.587
Batería	89.700
Fibras de frenos delanteras y traseras	105.415
Balanceo una llanta R16	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	23.671
Conjunto de Clutch	316.760
Rótulas	419.673
Afinamiento	200.000
Regulador	325.188
Interruptor ignición	68.489
Relay encendido	37.056
Relay arrancador	31.479
Interruptor direccional	61.144
Relay luces	31.681
Faroles principales	435.020
Arrancador	568.576
Alternador	743.224
Motor escobillas	254.868
Vaporizador	365.914
Selenoide	30.177

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 64. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo ecológicos

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	346.064
Batería	83.724
Fibras de frenos delanteras y traseras	93.268
Balanceo una llanta R16	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	39.079
Conjunto de Clutch	137.775
Rótulas	146.450
Afinamiento	200.000
Regulador	89.794
Interruptor ignición	92.418
Relay encendido	22.049
Relay arrancador	23.938
Interruptor direccional	39.259
Relay luces	4.457
Faroles principales	326.063
Arrancador	310.635
Alternador	376.984
Motor escobillas	129.445
Vaporizador	284.442
Selenoide	27.921

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 65. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos adaptados para personas con discapacidad.

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	83.937
Batería	121.148
Fibras de frenos delanteras y traseras	114.652
Balanceo una llanta R14	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	65.711
Conjunto de Clutch	185.328
Rótulas	153.577
Afinamiento	200.000
Regulador	30.645
Interruptor ignición	138.734
Relay encendido	22.644
Relay arrancador	25.453
Interruptor direccional	170.253
Relay luces	21.155
Faroles principales	204.129
Arrancador	342.523
Alternador	485.215
Motor escobillas	93.838
Vaporizador	212.247
Selenoide	39.057

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 66. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo sedán aeropuerto.

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	412.580
Batería	124.100
Fibras de frenos delanteras y traseras	127.880
Balanceo una llanta R14	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	42.435
Conjunto de Clutch	251.597
Rótulas	211.800
Afinamiento	200.000
Regulador	81.892
Interruptor ignición	40.871
Relay encendido	52.393
Relay arrancador	38.131
Interruptor direccional	53.333
Relay luces	84.273
Faroles principales	318.534
Arrancador	607.914
Alternador	1.019.353
Motor escobillas	343.722
Vaporizador	222.980
Selenoide	15.999

Elaboración IICE-UJR

Cuadro 67. Precios ponderados de repuestos y servicios de mantenimiento para vehículos tipo microbús aeropuerto.

Rubro	Precio Ponderado
Lavado	10.000
Encerado	5.000
Engrase	30.000
Amortiguadores	173.912
Batería	100.278
Fibras de frenos delanteras y traseras	139.367
Balaceo una llanta R14	15.000
Alineamiento y tramado, delantero y trasero	20.000
Faja de distribución	32.687
Conjunto de Clutch	262.538
Rótulas	495.509
Afinamiento	200.000
Regulador	82.978
Interruptor ignición	40.868
Relay encendido	52.395
Relay arrancador	38.131
Interruptor direccional	53.333
Relay luces	28.511
Faroles principales	407.149
Arrancador	927.106
Alternador	1.706.069
Motor escobillas	267.465
Vaporizador	187.901
Selenoide	8.886

Elaboración IIICE-UCR

3.15 Llantas y lubricantes (en colones)

Los precios de las llantas, lubricantes y filtros fueron suministrados por las agencias importadoras para los vehículos representativos. Estos precios se ponderan de acuerdo con la distribución de los vehículos representativos indicados en los cuadros 42 y gráfico 36, por estilo para cada tipo (sedán, rural, adaptado para personas con discapacidad, ecológico y aeropuerto).

Cuadro 68. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo sedán

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	120.000
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	10.116
Filtro de aire	17.165
Filtro de combustible	40.692

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 69. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo rural

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	180.000
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	7.553
Filtro de aire	28.810
Filtro de combustible	53.937

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 70. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo ecológico

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	130.794
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	4.842
Filtro de aire	11.908
Filtro de combustible	19.069

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 71. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos para vehículos adaptados para personas con discapacidad.

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	120.000
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	8.443
Filtro de aire	10.429
Filtro de combustible	34.368

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 72. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo sedán aeropuerto.

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	120.000
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	16.247
Filtro de aire	18.402
Filtro de combustible	30.823

Elaboración IICE-UCR

Cuadro 73. Precios ponderados de llantas, lubricantes y filtros para vehículos tipo microbús aeropuerto.

Rubro	Precio Ponderado
Llanta	120.000
Aceite lubricante (Galón)	20.000
Filtro de aceite lubricante	10.037
Filtro de aire	18.521
Filtro de combustible	22.501

Elaboración IICE-UCR

3.16 Precio de los uniformes (en colones)

Como parte de los costos por administración de la actividad se incluye el precio promedio actualizado de los uniformes de los choferes del servicio de taxi. Para obtener este dato se consultó a dos empresas: Uniformes VIARSA e Inversiones Jazmin AME S.A. En el caso de uniformes VIARSA no suministraron la información.

Se tomó en consideración dos tipos de camisas:

- Camisas en docoma Ticatex manga larga
- Camisas en lineta Ticatex manga larga

Respecto al pantalón se tomó en consideración un pantalón de vestir en Sincatex 1615.

En el caso de las camisas se utilizó el valor promedio de ambas opciones.

Cuadro 74. Precio promedio del uniforme

Proveedor	Precio
Uniforme	16.700

Elaboración IICE-UCR

3.17. Diferencias entre valores urbano rural

Esta sección tiene como objetivo realizar un ejercicio exploratorio para identificar si existen diferencias significativas en los parámetros de frecuencia de cambio de repuestos entre zonas urbanas y rurales. El análisis se realizó para el tipo de taxi base regular sedán, ya que es donde el muestreo realizado se diseñó para obtener datos significativos por zonas urbanas y rurales.

Específicamente, se busca identificar si existen diferencias significativas entre zonas urbanas y rurales en los valores promedio. El análisis es importante porque permite tener un panorama más amplio del comportamiento de los parámetros diferenciado por zona y así tener insumos para valorar posibles ajustes en el modelo. La metodología aplicada consiste en probar la hipótesis de que en promedio no hay diferencia entre los cambios de frecuencias de repuestos reportados por los taxistas en zonas urbanas y rurales. Para ello se analiza un contraste de diferencia de medias en dos muestras independientes.

Para realizar esta prueba, se requiere de tres supuestos:

- Las poblaciones muestreadas tienen una distribución normal
- Las dos muestras son independientes
- Las desviaciones estándar de ambas poblaciones son iguales

Como se mencionó anteriormente, se desea probar la hipótesis en el nivel de significancia del 5% de que en promedio no hay diferencia entre las frecuencias de cambio de repuestos reportados por los taxistas en zonas urbanas y rurales.

En la ecuación 1 siguiente llamamos μ_u y μ_r a las medias de frecuencia de cambio de repuestos de zonas urbanas y rurales, respectivamente. Con esta notación el anterior contraste de hipótesis equivale a formular:

$$H_0 : \mu_u = \mu_r$$

$$H_1 : \mu_u \neq \mu_r \text{ (o bien } < \text{ ó } > \text{)} \quad (1)$$

Para efectos del análisis se tomará el contraste bilateral, es decir, la hipótesis alternativa H_1 es un “desigual” y no un “mayor que” o “menor que” puesto que no dan ninguna pista para saber en qué lugar realmente creemos que en promedio la frecuencia de cambio de repuestos es mayor. Es importante mencionar que tal como fueron tomadas las muestras, éstas provienen de grupos independientes. Por tanto, se procede hacer un contraste de hipótesis de muestras independientes.

Bajo el supuesto que la frecuencia de cambio de repuestos se distribuye mediante una distribución Normal tenemos:

$$\bar{X}_u - \bar{X}_r \approx N(\mu_u - \mu_r, \sqrt{\frac{\sigma_u^2}{n_u} + \frac{\sigma_r^2}{n_r}})$$

donde σ_u^2 y σ_r^2 son las variancias poblacionales de la frecuencia de cambio de repuestos de zonas urbanas y rurales, respectivamente.

Denotamos:

\bar{X}_u = Media de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas urbanas.

S_u = Desviación estándar de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas urbanas.

n_u = Número de taxistas entrevistados de la muestra en zonas urbanas.

\bar{X}_r = Media de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas rurales.

S_r = Desviación estándar de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas rurales.

n_r = Número de taxistas entrevistados de la muestra en zonas rurales.

El intervalo de confianza de nivel de confianza $(1-\alpha)$ para $\mu_u - \mu_r$ viene dado por la expresión:

$$(\bar{X}_u - \bar{X}_r) \pm t(\min\{n_u - 1, n_r - 1\}, \alpha/2), \sqrt{\frac{S_u^2}{n_u} + \frac{S_r^2}{n_r}}$$

donde $t(\min\{...\}, \alpha/2)$ es el valor que, en una t-Student con los grados de libertad indicados, deja a su derecha un área de $\alpha/2$, y S_u , S_r son las desviaciones estándar de las muestras.

El estadístico de contraste para el test junto a su distribución es:

$$t^* = \frac{(\bar{X}_u - \bar{X}_r) - (\mu_u - \mu_r)_{H_0}}{\sqrt{\frac{S_u^2}{n_u} + \frac{S_r^2}{n_r}}} \approx t(\min\{n_u - 1, n_r - 1\}, \frac{\alpha}{2})$$

La expresión $(\mu_u - \mu_r)_{H_0}$ de la fórmula anterior es el valor de la diferencia bajo la hipótesis nula. Para efectos del análisis: $H_0 : (\mu_u - \mu_r) = 0$ por lo tanto $(\mu_u - \mu_r)_{H_0} = 0$.

El valor “min” de la fórmula anterior hace referencia al valor mínimo de las dos muestras que se tienen en este caso urbano o rural. Este valor mínimo menos un grado de libertad es el que se va buscar en la tabla t-student.

A manera de ejemplo, supongamos que se desea saber si la frecuencia de cambio de repuestos del filtro de aire entre zonas urbanas y rurales muestra diferencias en el promedio para el caso de taxis sedán. Supongamos que:

\bar{X}_u = Media de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas urbanas es de 8,95 km.

S_u = Desviación estándar de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas urbanas es de 0,4 km.

n_u = Número de taxistas entrevistados de la muestra en zonas urbanas es de 200.

\bar{X}_r = Media de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas rurales es de 9,10 km.

S_r = Desviación estándar de la muestra de los cambios de frecuencia de repuestos en zonas rurales es de 0,6 km.

n_r = Número de taxistas entrevistados de la muestra en zonas rurales es de 175.

Aplicando la formula anterior (t^*) tenemos que:

$$t^* = \frac{(8,95 - 9,1) - 0}{\sqrt{\left(\frac{0,4^2}{200} + \frac{0,6^2}{175}\right)}} = -2,83$$

Entonces de acuerdo con la formula ($\min\{n_u - 1, n_r - 1\}$, el $\min(199,174)$ es 174, para 174 grados de libertad, si vamos a la tabla de la *t student* a los grados de libertad más cercanos, 150, podemos ver que el área que hay por debajo de $t^* = -2,83$, será menor que 0,005 que es el área por debajo del valor $t = -2,609$ por tanto el p-valor, si el contraste es unilateral, será menor que $2 \cdot 0,005 = 0,01$.

Como el p-valor es menor que el nivel de significación, si cogemos el 5%, por tanto rechazaremos la hipótesis nula y por tanto existe evidencia estadística de que sí existen diferencias significativas en los promedios de cambio de frecuencia de repuestos del filtro de aire entre zonas urbanas y rurales.

El cuadro siguiente muestra los resultados del análisis. Las celdas en color blanco que tienen en la columna (Significativo (5%)) un “No” implica que se acepta la

hipótesis nula. Por tanto, y dado que la hipótesis nula establecía que la diferencia de medias era igual a 0, se concluye que en esos casos no existe evidencia en contra de que las medias de las dos muestras sean iguales, o lo que es lo mismo, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas. En caso contrario (celda color rosado) estaremos rechazando la hipótesis nula y por tanto existe evidencia estadística de que sí existen diferencias significativas entre zonas urbanas y rurales.

Los resultados muestran que, en el caso de la diferencia de medias entre zonas urbanas y rurales, 10 repuestos de los 29 analizados muestran diferencias estadísticas significativas entre valores urbanos y rurales. Estas diferencias se presentan en rubros como llantas, faja de distribución, rótulas, interruptor de ignición, arrancador, alternador, vaporizador y batería y en aspectos como el lavado y engrase del vehículo. Las mayores diferencias se presentan en repuestos como el alternador, arrancador e interruptor de ignición y las menores diferencias en el lavado y las llantas.

Cuadro 75. Significancia estadística de las diferencias urbano-rurales en la frecuencia de cambio de repuestos.

Rubro	Diferencia de Medias	
	Diferencia	Significativo (5%)
Aceite lubricante	0,69%	No
Filtro de aceite lubricante	-5,04%	No
Filtro de aire	12,32%	No
Filtro de combustible	10,17%	No
Amortiguadores	-8,75%	No
Llantas nuevas	10,55%	Sí
Fibras de frenos	-3,64%	No
Balaceo	1,00%	No
Alineamiento y tramado	5,18%	No
Afinamiento	0,38%	No
Faja de distribución	-17,78%	Sí
Embrague	-6,42%	No
Rótulas	-21,00%	Sí
Regulador	-14,79%	No
Interruptor de ignición	-26,57%	Sí
Interruptor de direccional	-9,92%	No
Faroles principales	-19,66%	No
Arrancador	-25,64%	Sí
Alternador	-26,57%	Sí
Motor de escobillas	-8,74%	No
Relé de encendido	6,64%	No
Relé arrancador	-14,22%	No
Relé luces	12,50%	No
Selenoide	-12,58%	No
Vaporizador	-23,57%	Sí
Batería	23,50%	Sí
Lavado	-4,96%	Sí
Encerado	6,50%	No
Engrace	-24,20%	Sí

Elaboración IICE-UCR

3.18 Velocidad frontera

En el documento RRG-4199-2004 sobre el modelo de regulación económica del servicio público de transporte remunerado de personas modalidad taxi, la ARESEP define la *Velocidad Frontera o Arrastre* como aquella velocidad en la cual los importes a pagar por tiempo y por distancia recorrida son iguales. A una velocidad inferior a la de frontera, los taxímetros automáticamente trabajan con la función tiempo y a una velocidad superior, trabajan con la función distancia.

Con respecto a los taxímetros la ARESEP lo define (RRG-4199-2004) como un instrumento de medición, que basado en la distancia recorrida o en el tiempo transcurrido, (con indicaciones transmitidas por el vehículo) mide e informa gradualmente con precisión, el costo del servicio con base en las tarifas establecidas por la ARESEP. El taxímetro debe cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en el decreto 29658- MEIC “RTCR 20: 2001 Metrología, Instrumentos de Medición, Taxímetros Electrónicos”, publicado en La Gaceta N°149 del 6 de agosto del 2001.

La velocidad frontera o de arrastre también es conocida internacionalmente con otros nombres, como por ejemplo:

- *Velocidad de cruce:* es la velocidad que marca el límite entre contar por tiempo, o por distancia, según cobre más. Se calcula automáticamente a partir de los valores de distancia y tiempo, y puede deducirse con una regla de tres.
- *Velocidad de transición:* Esta velocidad es obtenida por la división de la tarifa horaria por la tarifa kilométrica
- *Velocidad de cambio de funcionamiento:* Dicha velocidad es aquella a la que el funcionamiento del dispositivo indicador del taxímetro pasa de la base “tiempo” a la base “distancia recorrida”, o al revés, y se obtiene dividiendo la tarifa “tiempo” por la tarifa “distancia”.
- *Velocidad crítica:* Velocidad de un taxi en (km/h) a la cual, el método de conteo en función del tiempo y método de conteo en función de la distancia operan el taxímetro en la misma relación, es decir establece el punto de equilibrio entre las tarifas por distancia recorrida y tiempo transcurrido o de espera, dando el mismo valor a pagar.

La velocidad frontera (VF) se puede deducir de la siguiente fórmula:

$$VF = k \times (\text{Distancia} / \text{tiempo})$$

Donde k es una constante para convertir las unidades, por ejemplo si la distancia está expresada en metros, el tiempo en segundo, y queremos obtener la velocidad en *Kilómetros por cada hora*, entonces:

$$K = \frac{3.600(\text{segundo/horas})}{1.000 (\text{metros/kilómetros})} = 3,6$$

El principio bajo el que operan todos los taxímetros es un sistema de comparación, el cual mide constantemente el tiempo transcurrido y la distancia recorrida, comparándolo para detectar cuál de ellos es mayor, y así procesar los importes a pagar respecto a tiempo o respecto a distancia. Los taxímetros que operan en Costa Rica, cuentan con esas dos funciones para determinar el importe a pagar por un servicio:

- a. *Por distancia:* Para computar el importe por la distancia recorrida, existe un dispositivo adicional (transductor) que se acopla al vehículo, el cual se encarga de medir las revoluciones (giros) de las ruedas en la distancia recorrida y traducirlas a impulsos eléctricos que son procesados por el taxímetro, de esta manera se puede establecer una equivalencia entre la cantidad de revoluciones, la distancia recorrida y el monto a pagar.
- b. *Por tiempo:* Internamente el taxímetro posee un reloj que permite calcular el importe a pagar según el tiempo transcurrido. Así, en forma análoga a la distancia, se puede establecer una equivalencia entre el tiempo transcurrido y el monto a pagar.

En este punto es donde la velocidad frontera es importante ya que determina a partir de qué velocidad (km/h) los importes a pagar por tiempo y por distancia recorrida son iguales. El valor de la velocidad frontera ayuda a calcular el tiempo inicial y el tiempo adicional para incluirlos en la programación del taxímetro.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los taxímetros permiten registrar dos tarifas, una tarifa inicial y una tarifa adicional, ambos precios tienen asociados una distancia y tiempo. En el modelo existente, la distancia sobre la que aplica cada tarifa está claramente definida, es así como la tarifa inicial rige para los primeros mil metros y la tarifa adicional para cada mil metros adicionales por encima del primer kilómetro.

En el caso de Costa Rica, cuando el usuario aborda un taxi, el conductor debe activar el taxímetro, el cual indicará el monto a pagar por una distancia equivalente al primer kilómetro, monto conocido como “banderazo” dentro del modelo tarifario.

Esa cantidad se mantendrá en la pantalla del taxímetro por un periodo que depende de dos factores:

- a) Primero, si el taxi se encuentra en movimiento, hasta el momento en que las ruedas del vehículo giren el equivalente a un kilómetro, el taxímetro comenzará a marcar un monto mayor.
- b) Segundo, si el taxi inicia el servicio, pero por alguna razón no avanza (las ruedas no giran), el taxímetro marcará un monto mayor al banderazo después de transcurrido el tiempo inicial programado para el banderazo.

En nuestro país, este tiempo corresponde a seis minutos, que equivalen al tiempo en que se recorre el primer kilómetro del banderazo a una velocidad de 10 km/h . (la velocidad frontera definida actualmente).

En el momento en que el servicio sobrepase el primer kilómetro o los primeros 6 minutos, la tarifa inicial o “banderazo” del primer kilómetro deja de regir y aplican otros precios para la distancia adicional recorrida y para el tiempo adicional transcurrido.

Cuando el vehículo recorre una distancia mayor a un kilómetro, el taxímetro computa el importe a pagar por esa distancia, en función de las revoluciones que reciba y el monto mínimo a incrementar en el importe final (los incrementos mínimos están programados en cinco colones).

Así, a partir de la tarifa por kilómetro adicional se determina una equivalencia entre la cantidad de revoluciones de las ruedas del taxi y el incremento mínimo de cinco colones. Por ejemplo, si el precio del kilómetro adicional es de ₡100 y por cada kilómetro las ruedas del vehículo giran 1.270 veces, corresponderá un incremento de ₡5 en el importe final cada vez que las ruedas giren 64 veces ($1270 \cdot 5 / 100$).

En las situaciones donde luego de recorrer el primer kilómetro y por razones ajenas al usuario y al conductor, se producen demoras que ocasionan que el vehículo se detenga totalmente, el taxímetro se activará por la función tiempo. Al igual que en el caso de los kilómetros adicionales, el importe final a pagar corresponde a múltiplos de ₡5, obtenidos de la tarifa por tiempo de espera. Para que el taxímetro funcione por tiempo, se debe determinar la equivalencia en tiempo para un incremento de ₡5 y su equivalente en impulsos.

Para calcular actualmente ese tiempo en Costa Rica se aplica la siguiente metodología:

- Tarifa fija por solicitar y efectivamente recibir el servicio (¢/viaje): T_{f1} .
- Tarifa fija por el primer kilómetro de viaje (¢/viaje): T_{f2} .
- Tarifa variable por cada km de viaje por encima de 1 km ($¢/Km$)³³: T_{vd} .
- Tarifa inicial (banderazo): $B = T_{f1} + T_{f2}$.
- Velocidad frontera: $V_f = 10$ km/h.
- Tarifa por tiempo: $T_t = V_f * T_{vd}$.

Con base en esos valores los taxímetros se programan de la siguiente forma:

Cuadro 76. Parámetros y valores para programar los taxímetros en Costa Rica

Parametros	Formulas y datos	Definición
Constante del vehículo	Rev/10	Décima parte de las revoluciones en un kilómetro. Las revoluciones se refieren al número de vueltas completas que realizan las llantas del vehículo a lo largo de un kilómetro.
Valor monetario inicial	B	Tarifa inicial ("banderazo")
Distancia inicial en la tarifa inicial	Rev	La tarifa inicial aplica para el primer kilómetro, por lo tanto el valor a programar en el taxímetro será Rev, obtenido de la siguiente forma $Rev * 1000/1000$.
Tiempo de espera inicial	$1000 * 3600 / V_f * Rev$	Se considera una velocidad frontera V_f en la tarifa inicial: será de $(1 * 3600 / V_f)$ segundos y el valor del tiempo inicial será $1000 * (1 * 3600 / V_f) / Rev$, simplificando $(1000 * 3600) / (V_f * Rev)$. El valor deberá redondearse al entero más próximo.
Valor monetario adicional	5	Se considera que cada cambio en el taxímetro debido a la tarifa adicional, es equivalente a ¢5.
Distancia adicional en la tarifa adicional	$Rev * 5 / T_{vd}$	Como cada valor monetario adicional del taxímetro es de ¢5 y la tarifa variable es por cada kilómetro de viaje por encima del primer kilómetro, la distancia adicional se determina de la siguiente forma: $1000 * 5 / T_{vd}$. El valor a programar en el taxímetro es $Rev * (1000 * 5 / T_{vd}) / 1000$, o lo que es lo mismo $Rev * 5 / T_{vd}$. El valor debe redondearse al entero más próximo.
Tiempo de espera en la tarifa adicional	$1000 * 3600 / V_f * Rev$	Se considera una velocidad frontera V_f y como la tarifa adicional aplica para cada kilómetro adicional por encima del primer kilómetro de viaje, el tiempo de espera adicional es $(1 * 3600 / V_f)$ segundos y el valor de tiempo adicional es $1000 * (1 * 3600 / V_f) / Rev$, simplificando, $(1000 * 3600) / (V_f * Rev)$. El valor debe redondearse al entero más próximo.

Fuente: Resolución RRG-7272-2007 de la Gaceta.

33 La fórmula viene de esta forma, véase La Gaceta 3 — Jueves 4 de enero del 2007 (RESOLUCION RRG-6233)

Tomando en consideración la tabla anterior y volviendo a la fórmula definida anteriormente para calcular la velocidad frontera se tiene que:

$$VF = k \times (\text{Distancia} / \text{tiempo})$$

$$VF = 1000\text{metros} / 6 \text{ minutos}$$

$$VF = 1\text{km} / 0,1 \text{ horas} = 10\text{km/h}$$

Lo anterior implica que la velocidad frontera definida actualmente en el modelo tarifario es de 10 km/h. Este valor se obtuvo de suponer que para recorrer un kilómetro en taxi se necesita de un tiempo de 6 minutos. Se parte de que el valor es un supuesto ya que no se encontraron estudios formales de medición de la velocidad que permitan dar sustento al dato. Por este motivo la definición de la velocidad frontera en el país no es derivada de ningún estudio o modelo, sino un valor recomendado por criterio de experto.

En comparación con otros países o ciudades con un grado de urbanización mayor, la velocidad frontera utilizada en el país es relativamente baja. Por ejemplo, en Buenos Aires (Argentina) es de 12km/h, en Barcelona se define una velocidad frontera de 17,92 km/h para horario diurno y de 18,03 km/h para horario nocturno. En el caso de Madrid se definió en 19km/h. En el caso de Colombia este valor es de 29km/h en zonas urbanas y de 14,1km/h en zonas interurbanas, mientras que en Ecuador es de 12km/h.

En Costa Rica es importante evaluar la velocidad frontera de 10km/h a la luz de los cambios que ha presentado en los últimos 15 años, particularmente en aspectos relacionados con el crecimiento urbano, con la flota vehicular, con los flujos de empleos, entre otros aspectos que afectan los tiempos de viaje.

El análisis de los tiempos de viaje para efectos del modelo tarifario toma mayor relevancia dentro de la Gran Área Metropolitana (GAM), que es donde se dan las mayores dinámicas urbanas, sociales y económicas y por tanto donde los tiempos de trasladarse son mayores que en cualquier otra parte del país.

Si se tomara como referencia las velocidades fuera de la GAM se estaría sesgando el indicador de velocidad frontera ya que los tiempos de viaje son mucho más bajos que en la GAM y no compensaría a los taxistas que se mueven en hora pico en la GAM.

A continuación se describen algunos factores de contexto que explican de cierta forma como la GAM ha cambiado en las últimas décadas y su relación con los tiempos de viaje. Posteriormente, se estiman los tiempos de viaje para la GAM y se

analiza a la luz de los resultados la viabilidad de mantener el valor actual de velocidad frontera o proponer nuevos valores.

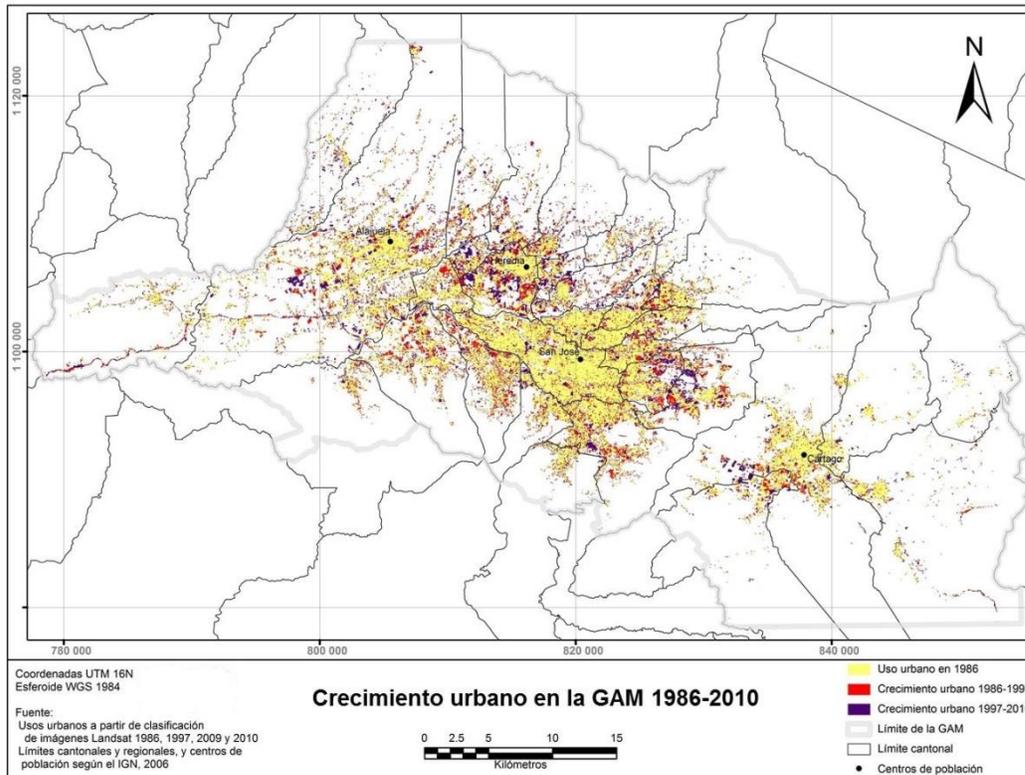
a) Crecimiento de la mancha urbana en la GAM

La GAM es un sistema urbano compuesto por cuatro ciudades (San José, Alajuela, Heredia y Cartago) con diferentes niveles de vinculación funcional y física. Está ubicada en una depresión tectónica, lo cual implica un contexto físico caracterizado por grandes variaciones en el relieve y otras variables (clima, vegetación, fertilidad de suelos). El relieve de la región incluye ríos de cañones profundos y montañas que actúan como barreras a la conectividad entre los distintos centros de población de la región, particularmente de su sistema de transportes. Por estas múltiples restricciones y debido a su origen como un conjunto de poblaciones rurales y ciudades pequeñas, la estructura de la región siempre ha sido relativamente dispersa.

Durante las últimas tres décadas, las dinámicas económicas y sociales nacionales y regionales han incentivado la expansión de la GAM (ver Mapa1). Muestra de lo anterior es que en 1986 el área urbana de la GAM era cercana a las 20.986 hectáreas, mostrando un incremento en alrededor de 6.058 hectáreas para el año 1997 (27.044 ha) y de 6.043 para el año 2010 (33.088 ha), lo cual representa un crecimiento absoluto cercano al 23% en el periodo analizado (Sánchez, 2015).

Dicho crecimiento urbano explica el aumento significativo de la población en la GAM (pasó de 1,35 millones de personas en el ejercicio censal 1984 a 2,08 millones en el censo del año 2000; para el año 2011, la población regional había alcanzado los 2,27 millones de personas). En la GAM, esta situación es de suma importancia, ya que la concentración de la población conllevó a concentraciones de las actividades laborales, comerciales, de servicios, educativos y otras a nivel nacional, lo que convirtió a la GAM en un espacio de alta interactividad urbana y necesitado de las condiciones ideales para una correcta movilización de sus habitantes y sus mercancías.

Mapa 1. Crecimiento Urbano en la GAM 1986-2010



Fuente: Sánchez (2014) a partir de información de ProDUS-UCR.

b) Flujos de trabajadores en la GAM

El crecimiento urbano mencionado anteriormente se ha desarrollado en ausencia y mala definición de regulaciones locales y la debilidad de las regulaciones regionales, conllevando a importantes externalidades negativas sobre el sistema económico, social y ambiental.

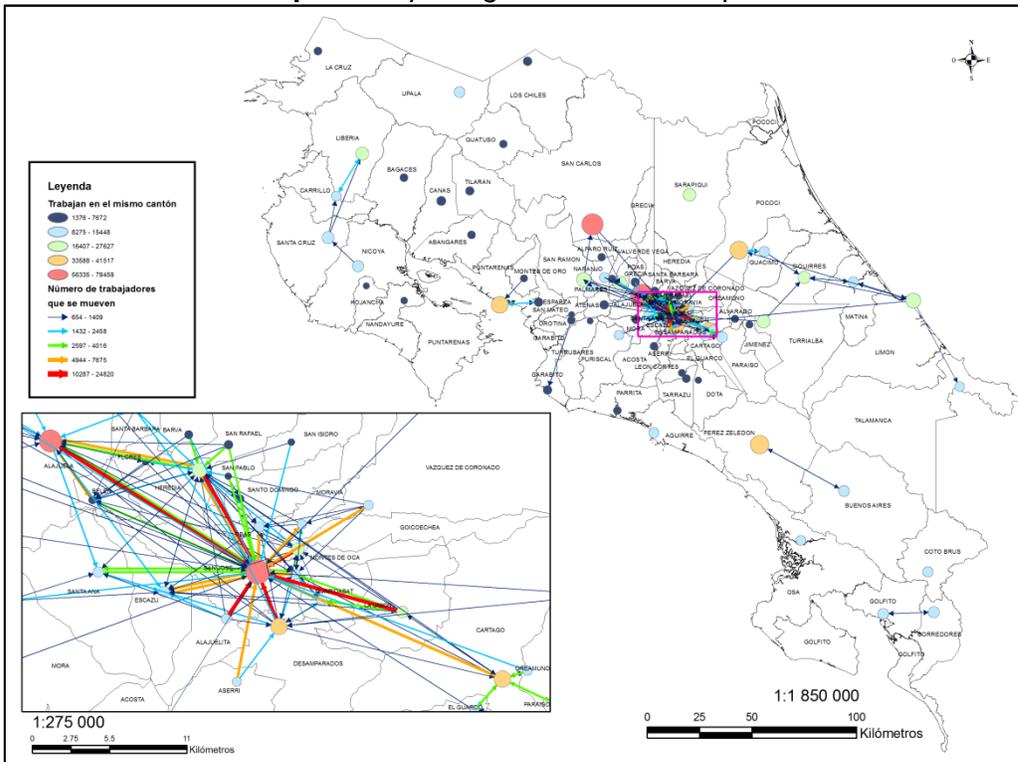
Dicha expansión urbana no planificada, ha conllevando a un incremento considerable en la motorización que no se ha visto acompañado por una expansión del sistema vial o una mejora en el sistema de transporte público masivo, dando como resultado un crecimiento continuo de la congestión vial que se traduce en mayores tiempos de viaje y por tanto un aumento en los costos de transporte (Ver Mapa 2).

La problemática mencionada en el párrafo anterior se ve reforzada por una estructura vial que gira alrededor del núcleo primario (Cantón San José) y de los núcleos secundarios (Alajuela, Heredia y Cartago), lo cual provoca una gran concentración de flujos de tránsito en los centros de las ciudades de las cuatro Áreas Metropolitanas de la GAM. Estos flujos de personas provienen,

principalmente, de los cantones periféricos que buscan desarrollar sus actividades laborales, recreativas y educativas en estas áreas metropolitanas (Ver Mapa 2). Como ejemplo, el estudio de transporte elaborado en el marco del proyecto PRUGAM (2008) muestra que el flujo de vehículos en un día laborable dentro de la GAM es de aproximadamente 313.000 de los cuales el 40% pasa por San José.

En la GAM, un 50% de los trabajadores laboran en un cantón diferente al que habitan, mientras fuera de la GAM esta cifra disminuye a sólo un 18%. Los principales generadores de viajes son San José (123.208), Alajuela (105.173), Desamparados (87.273), San Carlos (61.747) y Cartago (58.760). Por otro lado, los principales destinos son San José (254.581), Alajuela (97.493), Heredia (72.121), San Carlos (60.650) y Cartago (53.907). Para el cálculo de distancias se tomó como orígenes y destinos el distrito central de cada cantón, pues el censo sólo tiene información del cantón de trabajo, no del distrito. En promedio cerca de un millón de personas se mueven a trabajar de un cantón a otro dentro de la GAM.

Mapa 2: Mapa origen destino de empleo en la GAM



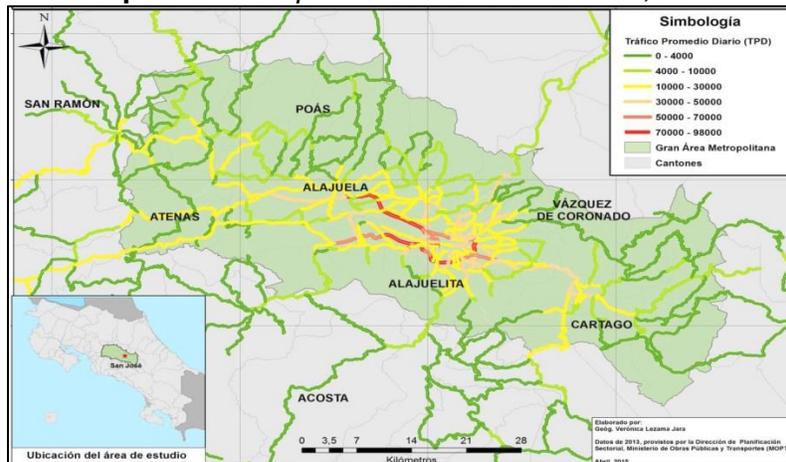
Fuente: Sánchez (2014) a partir de información de ProDUS-UCR.

c) Crecimiento de la flota vial

La red vial existente en la GAM es aún, con pocas variantes, muy similar a la de los años 70, donde existe un anillo de circunvalación al centro de la ciudad, inconcluso en su parte norte, manteniéndose el patrón radial concéntrico de vías marcadas por

vías radiales que conectan los desarrollos periféricos al centro de la ciudad. Por otra parte, la flota vehicular crece vertiginosamente desde finales de la década de los 80 lo que, unido a ese escaso desarrollo vial y a la falta de redundancia en la conectividad, constituye uno de los factores que incide en los problemas de congestión y en el incremento en los tiempos de viaje (ver mapa 3).

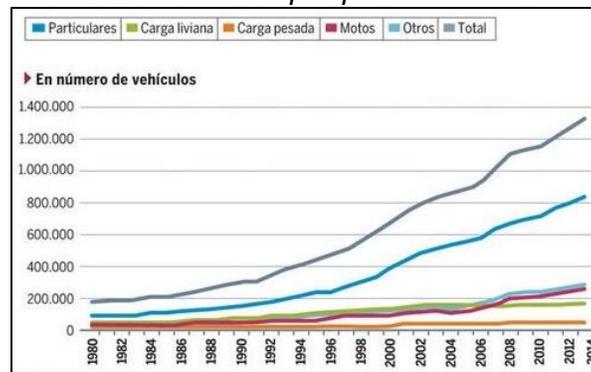
Mapa 3: Tráfico promedio diario en la GAM, 2013



Fuente: Lanamme-UCR

En poco más de tres décadas, la tenencia de carros particulares en el país creció un 914 por ciento (ver gráfico 37). Mientras al inicio de la década de los años ochenta el parque automotor privado era de casi 82 mil vehículos, para el año anterior (2015) la cifra superaba los 800 mil. Uno de los problemas asociados al crecimiento vehicular acelerado es que una parte importante de los usuarios de transporte público ha adquirido un vehículo particular, tanto por las facilidades crediticias en cuanto a plazo y tasa de interés, como por la importación de vehículos usados, con lo que es ahora su primera opción para viajar en la GAM, a sus trabajos y gestiones de comercio o servicios.

Gráfico 37: Evolución del parque automotor 1980-2014



Fuente: XXI Informe del Estado de la Nación.

d) Estimación de los tiempos de viaje en la GAM³⁴

Para estimar los tiempos de viaje se monitoreó con tres procedimientos diferentes los flujos viales en los cantones cabecera de las cuatro áreas metropolitanas de la GAM más importantes: San José, Heredia, Alajuela y Cartago, específicamente las rutas que conectan las ciudades de estos cuatro cantones. La selección de estos cantones responde a que es donde se da el mayor flujo vial y por tanto se presentan los mayores tiempos de viaje.

El objetivo es estimar los tiempos de viaje en congestión lo cual es más complejo que en flujo libre. La variable que estaría cambiando es la velocidad (v); en este caso, no es posible suponer la velocidad de operación establecida por ley para cada tramo dentro del recorrido ya que al existir más vehículos dicha velocidad disminuye producto de la congestión.

De esta manera, cada ruta seleccionada se debe dividir en tramos según la velocidad establecida por ley y reestimar el tiempo que realmente se dura en horas de congestión en cada tramo, específicamente entre 5:30 a.m. y 9:00 a.m. y entre 4:00 p.m. y 8:00 p.m., horarios donde se acumulan la mayoría de flujos origen-destino. En los otros horarios se podría suponer los valores obtenidos bajo flujo libre.

Para estimar la velocidad en cada tramo se utilizaron tres métodos:

- a) *Bases de Google Maps*: Los tiempos estimados de viaje de Google Maps están basados en una variedad de factores, dependiendo de los datos disponibles en un área particular. Estos factores comprenden desde los límites de velocidad oficiales y velocidades recomendadas, hasta velocidades basadas en el tipo de carreteras, datos de velocidades medias históricas en ciertos periodos de tiempo (a veces tan solo medias, otras veces en un momento concreto del día), tiempos de viajes actuales de otros usuarios e información del tráfico en tiempo real.

Todos estos elementos forman parte del algoritmo que utiliza Google para estimar el tiempo de recorrido en diferentes tramos de una ruta. En Google Maps se gestiona el tráfico en vivo comparando sus predicciones contra tiempos actuales en el tráfico para modificar sus algoritmos y fuentes de datos mejorando las predicciones en términos medios.

Al combinar la velocidad de un usuario con la velocidad de otros teléfonos en la carretera, cruzándolo con miles de teléfonos moviéndose sobre una ciudad

³⁴ La información proviene del proyecto de investigación que se está elaborando en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica (IICE-UCR), coordinado por Leonardo Sánchez, denominado “*Estimación de los tiempos de viaje en la Gran Área Metropolitana (GAM) y sus efectos sobre el costo de transporte de los trabajadores, el valor de la tierra y prioridades de inversión en el sistema de transporte*”.

a cualquier hora, Google Maps puede conseguir un esquema muy bueno de las condiciones del tráfico en directo.

Es importante mencionar que esta información no se encuentra disponible en una base de datos lo cual implica que cada tramo, en cada ruta, en cada horario y día seleccionado, que conecta cada cantón dentro de la GAM debe obtenerse por medio de la plataforma que se encuentra en la Web (<https://www.google.es/maps>) e ir conformando la base de datos mediante el uso de sistemas de información geográfica tramo por tramo.

- b) Bases de Waze:** Esta herramienta utiliza un algoritmo para calcular la ruta óptima entre dos puntos. Cuando se solicita un cálculo de la ruta, ésta se envía al servidor de Waze. Las rutas mostradas van a variar en función de las opciones de configuración; para efectos de este estudio, interesa la opción que estima tiempos de viaje.

Waze utiliza informes de las velocidades en carretera en tiempo real en vez de las velocidades medias históricas de carretera. También utiliza los informes de congestión de tráfico para desviar la ruta evitando los tramos de tráfico lento.

A medida que el número y densidad de personas que utilizan Waze aumenta, los datos en tiempo real adquieren una mayor importancia y son el objetivo de Waze para optimizar los traslados. Como el uso de Waze se está generalizando y se está utilizando como dispositivo de navegación GPS por carreteras poco transitadas, las velocidades medias históricas en estas carreteras se consideran más importante.

Waze utiliza el tiempo de permanencia en un segmento de la carretera para calcular la velocidad en ese segmento; por eso, a medida que se va avanzado sobre la ruta calculada, se van recalculando los tiempos, en función de los datos de velocidades que se vayan presentando en cada momento.

Waze conoce la velocidad media de todas las carreteras donde los usuarios han realizado viajes. El servidor de Waze puede calcular la lista de rutas a tomar para minimizar el tiempo total de viaje, procesando en tiempo real la solicitud.

Cuando hay suficientes velocidades registradas en una ruta, entonces Waze utiliza dicha información para reestimar mejor la velocidad media. De esta manera se utiliza la velocidad de cada segmento de carretera (en ambas direcciones) en intervalos tan pequeños como 30 minutos. Así que una carretera de dos vías puede tener hasta 48 velocidades medias en carretera.

Al igual que el punto anterior, es importante mencionar que esta información no se encuentra disponible en una base de datos lo cual implica que cada tramo, cada ruta, en cada horario y día seleccionado, que conecta cada

cantón dentro de la GAM debe obtenerse por medio de la plataforma que se encuentra en la Web (<https://www.waze.com/es/livemap>) e ir conformando la base de datos mediante el uso de sistemas de información geográfica tramo a tramo.

- c) *Vehículo flotante*: Este método se utilizó sólo para comparar y corroborar los valores obtenidos en los puntos “a” y “b”. La metodología del vehículo flotante permite medir la velocidad de circulación. La técnica consiste en la conducción de un vehículo de prueba en el circuito o trayecto establecido de forma que el vehículo “flote” con el tráfico, representando así la condición promedio de la vía en cuanto a velocidad y tiempo de viaje. En términos efectivos, el conductor del vehículo durante la prueba de vehículo flotante sobrepasa tantos vehículos como lo sobrepasan a él y, por lo tanto, el vehículo viaja a la velocidad neta del flujo. Los circuitos analizados fueron diseñados para cubrir esencialmente las carreteras nacionales y rutas de travesía de los cantones de las cuatro áreas metropolitanas de la GAM más importantes: San José, Heredia, Alajuela y Cartago.

Para complementar el estudio de vehículo flotante el vehículo de prueba fue provisto de un GPS capaz de calcular la posición y velocidad del vehículo cada segundo. Esto no sólo posibilita la obtención en post-proceso del tiempo de viaje en cualquier sub-segmento determinado dentro del circuito sino que permite establecer la velocidad instantánea cada segundo. Esta medida instantánea nos permite establecer el tiempo de viaje transcurrido a diferentes rangos de velocidad.

Los horarios para realizar las mediciones fueron la hora pico de tránsito en la mañana, es decir, de: 1) 5 a.m. a 6 a.m.; 2) 6 a.m. a 7a.m.; 3) 7a.m. a 8 a.m.; 4) 8 a.m. a 9 a.m. y la hora pico de la tarde-noche: 1) 5 p.m. a 6 p.m.; 2) 6 p.m. a 7 p.m.; 3) 7 p.m. a 8 p.m. y los alrededores del medio día (11 a.m. a 1 p.m.). Dentro de cada hora se monitorearon el minuto 15, minuto 30 y minuto 45.

En el caso del monitoreo de la base de Google Maps y Waze se realizaron mediciones de lunes a sábado durante los meses de julio (empezó el día 18) a setiembre (finalizó el día 24) del año 2016.

En el caso del método del vehículo flotante (c) la mediciones se hicieron en los meses de julio a setiembre durante una semana (lunes a sábado) en cada una de las cuatro zonas analizadas:

- 1) Semana del 18 al 23 de julio en Alajuela.
- 2) Semana del 8 al 13 de agosto en Heredia.
- 3) Semana del 22 al 27 de agosto en Cartago.
- 4) Semana del 19 al 24 de setiembre en San José.

Como pueden existir varias rutas para llegar a un mismo destino, se seleccionaron como máximo 3 rutas en caso que existan más de cuatro o cuatro rutas. Si existían sólo tres rutas se tomaban las tres al igual que si existía sólo dos o una. En ningún caso se seleccionaron más de 3 rutas. Cuando existen 3 o más rutas para llegar a un mismo lugar, el criterio para elegir la ruta o rutas se basó en el tránsito de vehículos. Se seleccionaron las de mayor tránsito. Este aspecto sólo se utilizó cuando existían tres o más rutas para llegar a un mismo punto; en la mayoría de los casos no se presenta esta situación.

Posteriormente los valores son promediados por rutas, horas y días. Al día se levantaron 27 observaciones y cerca de 162 por semana y 648 al mes. Para obtener el valor promedio, los datos son ponderados por la matriz origen destino de empleo (derivada del Censo del 2011, INEC) con el fin de que cada ruta tenga un peso de acuerdo a la cantidad de viajes, esto elimina el problema de darle pesos iguales a todas las rutas ya que unas tiene un flujo mucho mayor de viajes que otras.

Los resultados de velocidad de viaje promedio por día se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 77. Velocidad de viaje (km/hora) promedio en horas de mayor congestión dentro de la GAM, 2016.

Horario		Mañana (5am a 9am)				Tarde (4pm a 8pm)			
Zona		San José	Alajuela	Cartago	Heredia	San José	Alajuela	Cartago	Heredia
101	San José		26	27	18		18	17	12
102	Escazú	12	27	26	17	15	20	17	13
103	Desamparados	12	24	27	17	12	20	22	16
106	Aserri	17	22	20	17	17	19	16	17
107	Mora	14	29	28	19	16	21	18	15
108	Goicoechea	15	22	27	14	16	21	27	12
109	Santa Ana	13	28	26	17	16	21	18	14
110	Alajuelita	21	36	40	23	18	27	28	16
111	Vázquez de Coronado	19	28	33	24	21	26	32	20
113	Tibás	18	31	34	20	19	27	24	13
114	Moravia	16	23	29	21	17	22	28	20
115	Montes de Oca	14	28	28	20	13	26	27	19
118	Curridabat	16	30	30	22	15	28	29	20
201	Alajuela	23		32	24	22		31	18
205	Atenas	39	30	41	37	34	40	35	39
208	Poás	29	28	35	30	32	29	32	29
301	Cartago	27	34		33	25	33		32
302	Paraíso	26	38	32	33	29	33	29	28
303	La Unión	20	32	35	24	23	33	21	25
306	Alvarado	31	35	36	31	34	37	33	35
307	Oreamuno	27	33	21	30	32	33	19	30
308	El Guarco	26	31	18	28	38	38	23	33
401	Heredia	17	23	31		12	17	30	
402	Barva	18	26	31	17	16	19	22	14
403	Santo Domingo	13	21	28	17	12	19	22	14
404	Santa Bárbara	23	28	36	25	24	23	28	24
405	San Rafael	18	26	33	20	19	22	26	15
406	San Isidro	21	58	38	29	22	28	31	24
407	Belén	13	26	25	16	15	20	17	14
408	Flores	14	23	29	19	13	21	23	16
409	San Pablo	15	24	28	19	14	22	24	17

Fuente: IICE-UCR

Los datos anteriores muestran que, dentro de la GAM, las velocidades en kilómetros por hora varían considerablemente dependiendo del origen y el destino. Se puede analizar de esta forma tres posibles escenarios:

- a) En promedio, la velocidad al desplazarse de algún cantón de la GAM hacia alguno de los 4 cantones principales cabeceras de las áreas metropolitanas de la GAM (San José, Cartago, Alajuela y Heredia) es de 24 kilómetros por hora, en las horas más congestionadas de la mañana y la tarde. Esto es equivalente a realizar un kilómetro en 2,5 minutos en promedio.

- b) Si se utiliza el valor máximo de los resultados obtenidos, el tiempo de viaje promedio sería de 58 kilómetros por hora, que representa el escenario donde es factible desplazarse lo más rápido posible dentro de la GAM.
- c) El escenario de mayor congestión vial lo refleja el valor mínimo, el cual es de 12 kilómetros por hora, y que hace referencia a las zonas más conflictivas en términos de tránsito dentro de la GAM, principalmente la entrada a San José y Heredia. Este valor equivale a realizar un recorrido de un kilómetro en un promedio de 5 minutos.

Dado que este último es el escenario de menor velocidad para recorrer el primer kilómetro que un taxista puede afrontar en la región de mayor tránsito del país (la GAM) y en las horas más congestionadas de la mañana (5 a.m. a 9 a.m.) y tarde (4 p.m. a 8 p.m.) se considera que es el valor más adecuado para definir como velocidad frontera, por lo que se estará definiendo para efectos de este informe la velocidad frontera en 12 kilómetros por hora. La base de datos construida de tiempos de viaje, permite descomponer las velocidades por percentiles que podría ser otro criterio para valorar la velocidad frontera en vez del valor mínimo.

3.19. Análisis de los resultados obtenidos en el estudio de mercado de insumos para el servicio regulado de taxi dentro del modelo tarifario actual.

En esta sección se realiza un análisis comparativo de los resultados obtenidos de las encuestas realizadas para el estudio de mercado de insumos³⁵ para el servicio regulado, con el modelo tarifario actual. Al final de la sección se describe el modelo tarifario de otros países como ejemplo de un caso internacional.

Con miras a alcanzar el propósito enunciado, en el apartado que sigue se procedió a reproducir aquellas secciones del acuerdo RRG-4199-2004³⁶, donde intervienen los insumos.

- **Descripción del modelo de fijación de tarifas de taxis y análisis de sensibilidad de los parámetros: el caso costarricense**

Según el acuerdo RRG-4199-2004, en su capítulo IV relativo a las ecuaciones del cálculo tarifario y la determinación de la tarifa de equilibrio para el ciclo de operación mensual, los costos deben ser cubiertos por los ingresos con una tarifa dada, así el producto del ingreso promedio diario y el número promedio de días generan los ingresos mensuales que debe de cubrir los costos globales. Esta igualdad viene expresada por la siguiente ecuación:

$$NI=A+D+G+S+C+R+L+E \quad [1]$$

Donde

- N I= Ingreso mensual promedio.
- N= Número promedio de días en operación por mes.
- I= Ingreso promedio diario.
- A= Costos mensuales por reposición de activos fijos.
- D= Costos mensuales por pago de derechos, seguros, revisión técnica y cánones.
- G= Costos mensuales por administración de la actividad.
- S= Costos mensuales por pago de salarios, incluyendo cargas sociales.
- C= Costos mensuales por consumo de combustibles.
- R= Costos mensuales por reparación y mantenimiento.
- L= Costos mensuales por consumo de llantas y lubricantes.

³⁵ Vamos a entender dentro del concepto de insumos a los cambios en el interruptor, ignición, relé de encendido, relé de arrancador, relé de luces, interruptor direccional, faroles principales, arrancador, alternador, motor de escobillas, encerado, engrase, lavado del vehículo, cambio de batería. También se incluyen las llantas, lubricantes, aceite lubricante, filtros de aceite lubricante, filtros de aire, filtros de combustible

³⁶Véase, Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. "Modelo de regulación económica del servicio público de transporte remunerado de personas, modalidad taxi". RRG-4199-2004, 13 de diciembre del 2004

E= Retribución del concesionario.

De la ecuación [1] derivamos el ingreso promedio diario (I), despejando esta variable:

$$I = \frac{A+D+G+S+C+R+L+E}{N} \quad [2]$$

En la ecuación [2], cada una de las partidas correspondientes divididas entre el número promedio de días en operación por mes, define costos diarios, así:

I: Ingreso promedio diario

A/N: Costo diario reposición de activos fijos (vehículo, taxímetro y radio de comunicación).

D/N: Costo diario por pago de derechos, seguros, revisión técnica y cánones.

G/N: Costo diario por administración de la actividad.

S/N: Costo fijo diario por pago de salarios y cargas sociales.

C/N: Costo promedio diario por consumo de combustible.

R/N: Costo promedio diario por reparación de vehículo y mantenimiento.

L/N: Costo promedio diario por consumo de llantas y lubricantes.

E/N: Retribución promedio diaria del concesionario.

Análisis de sensibilidad

La ecuación del ingreso diario (I), es una función homogénea de grado uno con respecto a las variables que la contienen. De la ecuación [2] es sencillo ver la sensibilidad del ingreso promedio diario ante la variación de cada uno de los componentes que la integran.

Así, derivando I con respecto a cualquiera de los miembros, tenemos que por ejemplo la sensibilidad de los ingresos ante el costo promedio diario por reparación de vehículo y mantenimiento (R), se define de la siguiente forma:

$$\frac{\Delta I}{\Delta R} = \frac{1}{N} \quad [3]$$

Así, el cambio de los ingresos como consecuencia del cambio en el costo de los repuestos, viene dado por

$$\Delta I = \Delta R \cdot \frac{1}{N} \quad [4]$$

Si todos los componentes de la ecuación cambian simultáneamente la variación de los ingresos diarios, viene dada por:

$$\Delta I = \left[\Delta A + \Delta D + \Delta G + \Delta S + \Delta C + \Delta R + \Delta L + \Delta E \right] \cdot \frac{1}{N} \quad [5]$$

Dado lo anterior se procede analizar como encajan las variaciones del ingreso promedio diario en las tarifas que se cobran. Para responder al punto anterior, nos referimos al cálculo de la tarifa total enunciando en el acuerdo RRG-4199-2004 en su página 55.

Cálculo de la tarifa total

La tarifa total del servicio de taxis tiene una estructura dual, la cual se determina en función de la siguiente formulación

$$T = \left\{ \begin{array}{l} =T_{ba} + T_{vd} \\ =T_{ba} + T_d \end{array} \right\} \quad [6]$$

Donde:

T= Tarifa total a pagar por el servicio
 Tba= Banderazo (tarifa plana mayor)
 Tvd= Tarifa variable por distancia
 Td= Tarifa por demora

Este esquema es el mismo para otros tipos de taxis

La formulación (1) se aplica cuando el vehículo taxi se desplaza a una velocidad mayor a la de frontera; cuando no se cumple esta condición, aplica la formulación (2). La aplicación de estas tarifas no es simultánea, sino excluyente.

La función de la tarifa (T) es linealmente homogénea respecto a las variables que la determinan. Esto lo que quiere decir, es que los factores contenidos en ella varían en la misma proporción que lo hacen los factores que contiene. Esta propiedad nos permitirá abordar y llegar a varias conclusiones.

Empezaremos con la estructura de la tarifa plana, para luego continuar con la tarifa variable por distancia y luego abordar las tarifas por demora y espera. La idea es visualizar el impacto que sobre el precio al usuario ejerce un cambio en el costo de los repuestos³⁷.

Cálculo de la tarifa plana

La tarifa plana tiene dos componentes:

- a. el primero se relaciona con los costos totales de la actividad
- b. el segundo tiene que ver con los parámetros operativos

³⁷ En el anexo N°1 se reproduce la metodología para cada una de estas tarifas.

Su estructura algebraica es la siguiente:

$$\text{Tarifa plana (Tp)} = \frac{\text{Costos totales de la actividad}}{\text{kilómetros mensuales con utilización}} = \frac{A+D+G+S+C+R+L+E}{N \cdot ku} \quad [7]$$

Donde:

A = Costos mensuales por reposición de activos fijos.

D = Costos mensuales por pago de derechos, seguros, revisión técnica y cánones.

G = Costos mensuales por administración de la actividad.

S = Costos mensuales por pago de salarios, incluyendo cargas sociales.

C = Costos mensuales por consumo de combustibles.

R = Costos mensuales por reparación y mantenimiento.

L = Costos mensuales por consumo de llantas y lubricantes.

E = Retribución del concesionario.

N = Número promedio de días en operación por mes.

Ku = Kilómetros con utilización

NKu= Kilómetros mensuales con utilización

Así por ejemplo los costos totales para un vehículo sedan tienen un estructura como la presentada en el cuadro 78³⁸, que es la que se encuentra vigente en el modelo actual.

Cuadro 78: Costo del vehículo sedan

Costo	Estructura	Monto
Reposición activos	A	74.075,1
Pago de derechos, seguros y cánones	D	42.742,5
Costos de administración de la actividad	G	167.044,4
Costos por salarios y cargas sociales	S	966.073,1
Costos por consumos de combustibles	C	286.645,5
Costos por reparación y mantenimiento	R	276.086,8
Costos consumo de llantas y lubricantes	L	93.738,2
Retribución del concesionario	E	274.849,6
Total		2.181.255,1

Fuente: IICE con base en Resolución vigente RIT-102-2016, publicada en La Gaceta 165 (Alcance 152) del 29 agosto 2016

En lo que se refiere a los parámetros operativos estos incluyen varios componentes. Entre ellos podemos citar:

- El número promedio de viajes por día (Vd)
- Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)
- El número promedio de días en operación por mes (N).
- El número de horas que integran la jornada diaria (Jd)

³⁸ En el anexo N°2 se reproduce el mismo cuadro para otros taxis como discapacitados, rural y ecológicos, tanto sedan como rural

e) Eficiencia en gasto de combustibles, sean estos gasolina, diésel y GLP, por kilómetro.

El análisis comparativo de estos indicadores puede apreciarse en el cuadro 31 y: Indicadores operativos modelo vigente y parámetros 2016.

En el cuadro 79, se nota la comparación y el cambio de algunos de los parámetros del modelo vigente y lo que resultaron de los datos de la encuesta 2016 (modelo 2016). Nótese por ejemplo, como en el caso de los vehículos sedan el número de kilómetros diarios (Ku) se reduce al pasar de 139 –según el modelo vigente- a 40 días según el modelo 2016, lo que produce un incremento de la tarifa plana, ya que el denominador se reduce con el nuevo parámetro, al mostrar una caída de 99 kilómetros diarios en que el taxi es utilizado como tal.

Cuadro 79: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros operativos

MODELO VIGENTE	VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR			
	Vehículos sedán				Vehículos para personas con discapacidad				Vehículos rural				Vehículos sedán ecológico				Vehículos rural ecológico			
	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE
Número promedio de viajes por día (Vd)	24		0	24	24		0	24	29		0	29	24		0	24	29		0	29
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	139		0	139	139		0	139	139		0	139	139		0	139	139		0	139
Número promedio de días en operación por mes (N)	26		0	26	26		0	26	26		0	26	26		0	26	26		0	26
Jornada diaria del taxi (Jd)	16		0	16	16		0	16	16		0	16	16		0	16	16		0	16
Porcentaje de kilometraje improductivo (k)	30%		0%	30%	30%		0%	30%	30%		0%	30%	30%		0%	30%	30%		0%	30%
Eficiencia en Gasolina (km/L)	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5
Eficiencia en Diesel (km/L)	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5	8,5		0	8,5
TAXIS AEROPUERTO																				
	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED
MODELO 2016																				
Número promedio de viajes por día (Vd)	7,0	80,0	27,3	28,0	10,0	41,0	24,7	26,0	10,0	40,0	25,8	25,0	15,0	40,0	27,6	28,0	3,0	5	4,2	5
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	40,0	300,0	139,6	130,0	60,0	250,0	140,3	145,0	60,0	190,0	118,8	120,0	125,0	400,0	214,4	180,0	120,0	400	194	150
Número promedio de días en operación por mes (N)	4,0	28,0	26,1	28,0	12,0	28,0	25,5	24,0	20,0	28,0	25,4	24,0	24,0	28,0	26,4	28,0	28,0	28	28	28
Jornada diaria del taxi (Jd)	8,0	24,0	15,4	14,0	8,0	24,0	16,8	16,0	8,0	24,0	14,4	14,0	12,0	24,0	17,6	16,0	15,0	24	19,8	20
Eficiencia en Gasolina (km/L)	3,0	19,0	9,5	9,0	4,0	15,0	9,1	9,0	7,0	10,0	8,0	7,0					7,4	16,6	12	12
Eficiencia en Diesel (km/L)	2,0	21,0	6,9	6,0	4,0	19,0	8,8	8,5	2,0	10,0	5,8	6,5					6,6	11,1	8,9	8,9
Impacto sobre el precio																				
Número promedio de viajes por día (Vd)		17,0				14,0				19,0				9,0						
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)		99,0				79,0				79,0				14,0						
Número promedio de días en operación por mes (N)		22,0				14,0				6,0				2,0						
Jornada diaria del taxi (Jd)		8,0				8,0				8,0				4,0						
Eficiencia en Gasolina (km/L)		5,5				4,5				1,5										
Eficiencia en Diesel (km/L)		6,5				4,5				6,5										

MIN: Mínimo

MIN: Mínimo
MAX: Máximo
MER: Mercado
PRO: Promedio

Fuente: IICE

- **Análisis de sensibilidad de la tarifa plana: el caso de los parámetros operativos**

Nótese que los parámetros operativos están integrados por el producto entre $N \cdot K_u$. Es decir, el promedio de días de operación por mes (N), y lo kilómetros diarios en que es que el taxi es utilizado. De los cuadro 79 y 80 se deduce que hay cambios importante entre los parámetros del modelo vigente y los obtenidos en el estudio.

La pregunta es: ¿cuánto impacta el cambio de los parámetros sobre la tarifa plana para los diferentes modelos?

Vamos a dejar constante el costo de los insumos y el valor a investigar es la variación de la tarifa plana ante un cambio de $N \cdot K_u$, que son los que varían.

La derivada de la tarifa plana con respecto a los cambios en $N \cdot K_u$, viene dada por

$$\Delta T_p = \left(\frac{1}{N_1 k_{u1}} - \frac{1}{N_0 k_{u0}} \right) (A+D+G+S+C+R+L+E) \quad [8]$$

Donde

ΔT_p : Cambio en la tarifa planta

$N_1 k_{u1}$: Nuevos parámetros según los datos de la encuesta

$N_0 k_{u0}$: Parámetros vigentes

El cuadro 81, muestra la sensibilidad de la tarifa plana ante los cambios en los parámetros operativos, suponiendo que los gastos permanecen estables. Tal y como se muestra tomando los valores mínimos, el cambio en el total de kilómetros recorrido se reduce sustancialmente, al comparar el modelo vigente con los resultados de la encuesta. Este hecho incrementa la tarifa plana, siendo el caso más notorio y sustancial el de los vehículos sedán. Es importante mencionar tres aspectos:

- El impacto sobre el precio hace referencia al impacto sobre la tarifa plana. Es decir el incremento que tendría la tarifa ante un cambio en los parámetros.
- Los resultados son relativamente altos, pero hay que tomar en consideración que:
 - a) El valor mínimo de ARESEP es más un valor de mercado, y no necesariamente es comparable con el mínimo obtenido en el estudio de mercado. Este dato (mínimo del modelo actual) en realidad es más comparable con el valor de mercado del estudio de campo realizado. Si este fuera el caso el cambio en sobre la tarifa plana tendería a cero.
 - b) Los parámetros operativos tienen un efecto muy importante sobre la tarifa por la estructura de la formula tarifaria.

El ejercicio se realizó comparando mínimo con mínimo solo para efectos del ejercicio matemático realizado y para mantener la consistencia, pero es importante tener claro el punto anterior.

Cuadro 80: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros operativos (estudio mercado).

MODELO VIGENTE	VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR				VALORES ESTÁNDAR			
	Vehículos sedán				Vehículos para personas con discapacidad				Vehículos rural				Vehículos sedán ecológico				Vehículos rural ecológico			
	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE	MÍN	MÁX	MER	RIGE
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	139		0	139	139		0	139	139		0	139	139		0	139	139		0	139
Número promedio de días en operación por mes (N)	26		0	26	26		0	26	26		0	26	26		0	26	26		0	26

Parámetros 2016													TAXIS AEROPUERTO							
	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED	MÍN	MÁX	PRO	MED
Kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Ku)	40,0	300,0	139,6	130,0	60,0	250,0	140,3	145,0	60,0	190,0	118,8	120,0	125,0	400,0	214,4	180,0	120,0	400	194	150
Número promedio de días en operación por mes (N)	4,0	28,0	26,1	28,0	12,0	28,0	25,5	24,0	20,0	28,0	25,4	24,0	24,0	28,0	26,4	28,0	28,0	28	28	28

Impacto sobre el precio	€12.968				€2.415				€1.208				€123							
-------------------------	---------	--	--	--	--------	--	--	--	--------	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--

Suponemos que los gastos no cambian y son iguales a
€2.170.958

MIN: Mínimo
MAX: Máximo
MER: mercado
PRO: Promedio
MED: Mediana

Fuente: IICE

- **Análisis de sensibilidad de la tarifa plana: el caso de los insumos**

En esta sección se realiza un análisis de sensibilidad de la tarifa plana ante cambios en los insumos, estos se incluyen en los rubros de reparación y mantenimiento así como las llantas y lubricantes.

El propósito del análisis consiste en responder a la pregunta: ¿cómo reaccionaría la tarifa plana ante la adopción de nuevos parámetros?

En la ecuación 1, los rubros R y L se refieren, respectivamente, a los costos mensuales por reparación y mantenimiento y los costos mensuales por consumo de llantas y lubricantes

Estos rubros tienen la siguiente estructura dentro de la metodología

$$R = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \left[\sum_{i=1}^{18} \frac{P_i}{f_i} + \sum_{i=19}^{22} P_i \cdot f_i \right] \quad [9]^{39}$$

Donde:

R: Costos mensuales por reparación y mantenimiento

Ku: Valor de kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Km/día).

N: Número promedio de días en operación al mes (días).

Pam: Precio promedio de un juego de amortiguadores de vehículo taxi (¢). Pi=1

Fam: Frecuencia de cambio de amortiguadores (Km). fi=1

Pff: Precio promedio del conjunto de fibras de frenos de vehículo taxi (¢). Pi=2

Fff: Frecuencia del conjunto de fibras de frenos (Km). fi=2

Pbll: Precio promedio del balanceo de cinco llantas tubulares (¢). Pi=3

Fbll: Frecuencia de balanceo de las llantas tubulares (Km). fi=3

Pat: Precio prom, alineamiento y tramado del vehículo taxi (¢). Pi=4

Fat: Frecuencia del alineamiento y tramado (Km). fi=4

Pfd: Precio promedio de faja de distribución del vehículo taxi (¢). Pi=5

Ffd: Frecuencia de cambio de faja de distribución (Km). fi=5

Pct: Precio promedio de conjunto de embrague del vehículo taxi (¢). Pi=6

Fct: Frecuencia de cambio de conjunto de embrague (Km). fi=6

Prot: Precio promedio de conjunto de rótulas del vehículo taxi (¢). Pi=7

Frot: Frecuencia de cambio de conjunto de rótulas (Km). fi=7

Paf: Precio promedio de afinamiento del vehículo taxi (¢). Pi=8

Faf: Frecuencia de afinamiento (Km). fi=8

Pre: Precio promedio del regulador del vehículo taxi (¢). Pi=9

Fre: Frecuencia de cambio del regulador (Km). fi=9

Pin: Precio promedio del interruptor ignición del vehículo taxi (¢). Pi=10

³⁹ Su expresión original, extensa y detallada viene dada por:

$$R = (K_u \cdot N) \cdot (1+k) \cdot (P_{am}/F_{am} + P_{ff}/F_{ff} + P_{bll}/F_{bll} + P_{at}/F_{at} + P_{fd}/F_{fd} + P_{ct}/F_{ct} + P_{rot}/F_{rot} + P_{af}/F_{af} + P_{re}/F_{re} + P_{in}/F_{in} + P_{prel}/F_{prel} + P_{prell}/F_{prell} + P_{ind}/F_{ind} + P_{fa}/F_{fa} + P_{par}/F_{par} + P_{alt}/F_{alt} + P_{mo}/F_{mo}) \cdot (1+k) + P_{enc} \cdot F_{enc} + P_{eng} \cdot F_{eng} + P_{lav} \cdot F_{lav} + P_{bat}/F_{bat}$$

Fin: Frecuencia de cambio del interruptor ignición (Km). $f_i=10$
 Prelen: Precio promedio del relé encendido del vehículo taxi (ϕ). $P_i=11$
 Frelen: Frecuencia de cambio del relé encendido (Km). $f_i=11$
 Prelar: Precio promedio del relé arrancador del vehículo taxi (ϕ). $P_i=12$
 Frelar: Frecuencia de cambio del relé arrancador (Km). $f_i=12$
 Prellu: Precio promedio del relé luces del vehículo taxi (ϕ). $P_i=13$
 Frellu: Frecuencia de cambio del relé luces (Km). $f_i=13$
 Pind: Precio promedio del interruptor direccional del vehículo taxi (ϕ). $P_i=14$
 Find: Frecuencia de cambio del interruptor direccional (Km). $f_i=14$
 Pfa: Precio promedio de los faros principales del vehículo taxi (ϕ). $P_i=15$
 Ffa: Frecuencia de cambio de los faros principales (Km). $f_i=15$
 Par: Precio promedio del arrancador del vehículo taxi (ϕ). $P_i=16$
 Far: Frecuencia de cambio del arrancador (Km). $f_i=16$
 Palt: Precio promedio del alternador del vehículo taxi (ϕ). $P_i=17$
 Falt: Frecuencia de cambio del alternador (Km). $f_i=17$
 Pmo: Precio promedio del motor de escobillas del vehículo taxi (ϕ). $P_i=P18$
 Fmo: Frecuencia de cambio del motor de escobillas (Km). $f_i=18$
 k: Porcentaje de incremento por kilometraje improductivo.
 Penc: Precio promedio de encerado de vehículo (ϕ). $P_i=19$
 Fenc: Frecuencia mensual de encerado (mensual). $f_i=19$
 Peng: Precio promedio del engrase del vehículo taxi (ϕ). $P_i=20$
 Feng: Frecuencia mensual de engrasado (mensual). $f_i=20$
 Plav: Precio promedio del lavado del vehículo (ϕ). $P_i=21$
 Flav: Frecuencia diaria de lavados (diaria). $f_i=21$
 Pbat: Precio promedio de batería (ϕ). $P_i=22$
 Fbat: Frecuencia de mensual de cambio de batería. $f_i=22$

El cuadro 82 nos proporciona los precios y las frecuencias de los costos de reparación y repuestos según la metodología vigente.

Cuadro 81: Reparación y mantenimiento taxi sedán

ítem	Concepto	Precio	Frecuencia	Monto
1	Amortiguadores	305.349	30.000	47.820
2	Fibras de frenos	175.480	20.000	41.222
3	Balanceo llanta	46.014	25.000	8.647
4	Alineamiento y tramado	12.194	25.000	2.292
5	Faja de distribución	111.000	60.000	8.692
6	Conjunto de Clutch	244.575	100.000	11.491
7	Rótulas	202.557	25.000	38.066
8	Afinamiento	145.872	145.872	4.698
9	Regulador	82.287	288.000	1.342
10	Interruptor ignición	20.935	288.000	342
11	Relay encendido	31.813	288.000	519
12	Relay arrancador	10.100	288.000	165
13	Relay luces	16.250	288.000	265
14	Interruptor direccional	67.734	288.000	1.105
15	Faroles principales	344.258	288.000	5.616
16	Arrancador	198.532	288.000	3.239
17	Alternador	411.333	288.000	6.710
18	Motor escobillas	210.508	288.000	3.434
19	Encerado a/	700	4	2.800
20	Engrase a/	3.000	1	3.000
21	Lavado b/	700	1	18.200
22	Batería c/	99.390	12	8.283
	Residuo			21.915
Costo Mantenimiento				239.862

Donde:

a/: frecuencia mensual

b/: frecuencia diaria

c/: frecuencia anual.

*El "Monto es mensual"

Fuente: IICE con datos de Aresep.

Con base en la información se procederá a realizar el análisis de sensibilidad primeramente con un ejercicio individual, para posteriormente evolucionar a la totalidad de los otros rubros. Este se ejecuta en dos escenarios, uno para la frecuencia de cambio de los repuestos y el otro para los aspectos relacionados con los precios, empleando los parámetros arrojados por las encuestas. Debe señalarse

que el análisis involucra la comparación de parámetros actuales con los que arrojaron las encuestas.

- **Sensibilidad del gasto en repuestos al cambio en las frecuencias de cambios (parámetros)**

Para el primero de los casos, podemos derivar la [8], parcialmente con respecto a cualquiera de los rubros que integran los gastos de reparación y repuestos, como a continuación se muestra:

$$\frac{\Delta R_i}{\Delta f_i} = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \quad [9]$$

Pero debemos definir a $\Delta f_i = \frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t}$, donde f_i^t es el valor del parámetro actual del rubro “i”, en tanto que f_i^{t+1} es el valor del nuevo parámetro del mismo rubro “i”.

De aquí que el cambio en el gasto en repuestos en colones corrientes – permaneciendo estables otros rubros- viene dado por:

$$\Delta R_i = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [10]$$

A manera de ejemplo de la aplicación de la fórmula [5], considere un cambio en la frecuencia del cambio de la rotulas, es decir del rubro $i=7$. Asumiendo que este se realice cada 15,000 km y no cada 25,000 km como esta reseñado en el cuadro 34. La aplicación de la ecuación [5], nos indica que el costo de los repuestos cambia en ¢25.377,5, tal y como sigue:

$$\Delta R_7 = (139 \cdot 26) \cdot 1.3 \cdot \text{¢}202.557 \cdot \left[\frac{1}{15.000} - \frac{1}{25.000} \right] = \text{¢}25.377,5 \quad [10.1]$$

Esto se puede apreciar en el cuadro 82

Cuadro 82: Variación en la frecuencia (km) de cambio de rótulas del taxi Sedán

Concepto	Precio (P)	Frecuencia (f)	Monto t	Frecuencia (t+1)	Monto (t+1)	Variación
Rótulas	202.557	25.000	38.066	15.000	63.444	25.377
Resto			201.795		201.795	
Costo de mantenimiento			239.862		265.239	25.377

Fuente: IICE con datos de Aresep.

En este contexto, las variaciones que los cambios en los parámetros de los repuestos puedan ocasionar en la tarifa de taxi que se cobra al consumidor o usuario de dichos servicios, pasa por una etapa adicional. Esta se refiere al impacto del cambio en los costos de los repuestos sobre los costos generales, que al final definen el impacto de la tarifa.

Nótese que la ecuación [2] y el cuadro 79, definen los costos de la actividad (C_{ta}) como

$$C_{ta} = A + D + G + S + C + R + L + E$$

Esta definición constituye el numerador de las diferentes sub-tarifas para la definición de la tarifa final de taxis. La pregunta relevante consiste en discernir cómo impacta el cambio en un costo particular de los repuestos a la tarifa final.

De aquí que el cambio de los costos de la actividad en función del cambio de cualquier artículo de los repuestos viene dado por

$$\frac{\Delta C_{ta}}{\Delta R_i} = 1 \quad [11]$$

Pasando a multiplicar el valor de ΔR_i , tenemos que

$$\Delta C_{ta} = \Delta R_i \quad [11.1]$$

Y así reemplazando por el resultado de la ecuación [5]

$$\Delta C_{ta} = (N \cdot K_v) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [11.2]$$

Con los datos del ejemplo que hemos empleado hasta aquí, los costos totales de la actividad cambian en ¢25.377,5.

- **Sensibilidad de la tarifa plana a un cambio en las frecuencias de cambio (parámetros)**

Es sencillo observar con lo expuesto hasta aquí, cómo varía la tarifa plana –y otras tarifas con la misma estructura-, al momento en que se presenta un cambio en los parámetros que define los repuestos.

$$\frac{\Delta T_p}{\Delta f_i} = \frac{\Delta T_p}{\Delta R_i} \cdot \frac{\Delta R_i}{\Delta f_i} = \frac{1}{N k_u} \cdot (K_u \cdot N) \cdot (1+k) P_i \quad [12]^{40}$$

Así, un cambio en la tarifa plana en función de la variación de cualquiera de los parámetros o frecuencia viene dada por

$$\Delta T_p = \frac{1}{N \cdot k_u} \cdot (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [12.1]$$

$$\Delta T_p = (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] = 1.3 \cdot \text{€}202.557 \cdot \left[\frac{1}{15.000} - \frac{1}{25.000} \right] = \text{€}7.0 \quad [12.2]$$

Y expresada en términos porcentuales tenemos lo siguiente:

$$\frac{\Delta T_p}{T_p} = (1+k) \frac{P_i}{T_p} \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [13]$$

$$\frac{\Delta T_p}{T_p} = (1+k) \frac{P_i}{T_p} \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] = 1.3 \cdot \frac{\text{€}202.557}{600,7} \cdot \left[\frac{1}{15.000} - \frac{1}{25.000} \right] = \frac{\text{€}7.0}{600,7} \approx 1.2\% \quad [13.1]$$

La nueva tarifa plana viene dada por

$$T_{p_{t+1}} = T_{p_t} + \Delta T_p \quad \Rightarrow \quad \text{€}600.7 + \text{€}7.0 = \text{€}607.7$$

⁴⁰ Esta expresión es una referencia de la regla de la cadena matemática

Cuadro 83: Sensibilidad de la tarifa plana ante cambio en los parámetros, comparativo de la condición vigente (rige) del 2004 y los datos de la Encuesta 2016

Concepto	Medida	Parámetros vigentes	Parámetros 2016 promedio 4 años				Sensibilidad a cambio de los parámetros			
		Rige	Sedan	Rural	Ecologico	Discapacitados	Sedan	Rural	Ecologico	Discapacitados
Lavado	Diario	1	13	5	6	5	-0,92308	-0,80000	-0,83333	-0,80000
Encerado	Mensual	4	3	2	6	3	0,08333	0,25000	-0,08333	0,08333
Engrase	Mensual	1	2	2	1	2	-0,50000	-0,50000	0,00000	-0,50000
Amortiguadores	Kilómetros	30.000	18.400	14.737		33.828	0,00002	0,00003		0,00000
Batería	Mensual	12	13	2	11	13	-0,00641	0,41667	0,00758	-0,00641
Fibras de frenos	Kilómetros	20.000	26.953	22.119	25.243	27.105	-0,00001	0,00000	-0,00001	-0,00001
Balanceo llanta	Kilómetros	25.000	24.970	26.742	17.243	25.220	0,00000	0,00000	0,00002	0,00000
Alineamiento y tramado	Kilómetros	25.000	25.893	25.197	18.243	27.839	0,00000	0,00000	0,00001	0,00000
Faja de distribución	Kilómetros	60.000	39.449	45.689	105.199	59.516	0,00001	0,00001	-0,00001	0,00000
Conjunto de Clutch	Kilómetros	100.000	33.947	42.307	137.894	60.359	0,00002	0,00001	0,00000	0,00001
Rótulas	Kilómetros	25.000	29.893	21.777	31.008	33.248	-0,00001	0,00001	-0,00001	-0,00001
Afinamiento	Kilómetros	25.000	26.805	29.187	18.999	27.839	0,00000	-0,00001	0,00001	0,00000
Aceite lubricante	Kilómetros	5.000	4.987	5.032	4.560	5.803	0,00000	0,00000	0,00002	-0,00003
Filtro de aceite lubricante	Kilómetros	5.000	4.601	4.897	4.560	4.479	0,00002	0,00000	0,00002	0,00002
Filtro de aire	Kilómetros	10.000	6.102	12.684	7.880	8.693	0,00006	-0,00002	0,00003	0,00002
Filtro de combustible	Kilómetros	10.000	7.739	9.839	48.679	10.638	0,00003	0,00000	-0,00008	-0,00001
Regulador	Kilómetros	288.000	26.514	24.996	145.920	37.515	0,00003	0,00004	0,00000	0,00002
Interruptor de ignición	Kilómetros	288.000	24.948	28.238		46.040	0,00004	0,00003		0,00002
Relé de encendido	Kilómetros	288.000	20.883	23.172		32.070	0,00004	0,00004		0,00003
Relé arrancador	Kilómetros	288.000	20.728	24.841		28.549	0,00004	0,00004		0,00003
Interruptor de direccional	Kilómetros	288.000	21.258	49.518	30.400	46.611	0,00004	0,00002	0,00003	0,00002
Relé luces	Kilómetros	288.000	20.893	25.362		53.154	0,00004	0,00004		0,00002
Faroles principales	Kilómetros	288.000	25.314	24.996		42.720	0,00004	0,00004		0,00002
Arrancador	Kilómetros	288.000	30.420	24.841		48.976	0,00003	0,00004		0,00002
Alternador	Kilómetros	288.000	35.451	29.271		35.306	0,00002	0,00003		0,00002
Motor de escobillas	Kilómetros	288.000	28.188	21.550		33.816	0,00003	0,00004		0,00003
Selenoide	Kilómetros		28.880	25.941		30.098				
Vaporizador	Kilómetros		24.746	25.941		27.676				

Fuente: IICE con datos de Aresep.

Para realizar el análisis de sensibilización se supuso que los precios respectivos equivalían a ¢1 colón –una unidad-, esto con el propósito de neutralizar el efecto del cambio en los precios.

Del cuadro 34, se desprende que en caso de sustituir los parámetros vigentes por los actuales, la tarifa plana experimentaría un incremento. Para el caso de los vehículos sedán, rural y discapacitados, de los 26 casos analizados de variación de los repuestos, 19, 18 y 15 de las observaciones –en el orden citado- indicaron aumentos. En tanto que para los vehículos ecológicos de las 16 observaciones 9 fueron positivas.

En el cuadro 34 la última columna (sensibilidad al cambio en los repuestos e insumo) debe interpretarse como el ΔT_p de la ecuación 13. Es decir mide cuanto cambiaría la tarifa plana ante el cambio individual de cada parámetro manteniendo todo los demás parámetros y componentes del modelo constantes.

Por ejemplo, el valor de -0,50 en la variable engrase implica que la tarifa plana estaría disminuyendo en 0,5 colones.

Es importante tomar en cuenta que el ejercicio se hizo comparando valor mínimo del modelo actual con el valor mínimo del estudio de mercado. Si se utilizara el valor promedio o el valor máximo los resultados cambiarían.

- **Sensibilidad del gasto en repuestos a los cambios en los precios**

La sensibilidad de los gastos en repuestos ante un cambio del precio en cualquiera de sus componentes viene dado por

$$\frac{\Delta R_i}{\Delta P_i} = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \frac{1}{f_i} \quad [14]$$

De tal manera que el cambio en el gasto en repuestos en colones corrientes – permaneciendo estables otros rubros- viene dado por

$$\Delta R_i = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \frac{1}{f_i} \cdot \Delta P_i \quad [15]$$

De la ecuación [9] podemos deducir el cambio en la tarifa plana respecto al cambio en los precios de cualquiera de los ítems que integran el rubro de los repuestos.

- **Sensibilidad de la tarifa plana a un cambio en los precios de los repuestos**

En efecto, el impacto de cualquiera de los rubros que integran el gasto en repuestos sobre la tarifa plana viene dada por:

$$\frac{\Delta T_p}{\Delta P_i} = \frac{\Delta T_p}{\Delta R_i} \cdot \frac{\Delta R_i}{\Delta P_i} = \frac{1}{N \cdot K_u} \cdot (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \cdot \frac{1}{f_i} \quad [16]$$

Así la tarifa debe cambiar –en términos monetarios- en

$$\Delta T_p = \frac{\Delta T_p}{\Delta R_i} \cdot \frac{\Delta R_i}{\Delta P_i} = (1+k) \cdot \frac{1}{f_i} \cdot \Delta P \quad [17]$$

Mientras que en términos porcentuales lo debe hacer en

$$\frac{\Delta T_p}{T_p} = \frac{\Delta T_p}{\Delta R} \cdot \frac{\Delta R}{\Delta P_i} = (1+k) \cdot \frac{1}{f_i} \cdot \frac{\Delta P}{T_p} \quad [18]^{41}$$

El tratamiento para el cambio de llantas y lubricantes es igual al expuesto para el caso de los repuestos.

- **Análisis de sensibilidad de los gastos en llantas y lubricantes**

El tratamiento de la sensibilidad para el caso del gasto en llantas es similar al caso anterior, por esta razón omitiremos algunos pasos y demostraciones, dejando planteado solo las ecuaciones correspondientes.

Los costos mensuales por consumo de llantas y lubricantes (L), su expresión en el modelo actual son como sigue

$$L = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \sum_{j=1}^5 \frac{P_j}{f_j} \quad [19]^{42}$$

Donde.

⁴¹ Debe advertirse que si el cambio se produce en los precios de varios de los repuestos, la variación porcentual de la tarifa plana debe ser ponderada por la importancia relativa de cada uno de los componentes que cambiaron de precio con relación a su importancia dentro de la tarifa global.

⁴² Su expresión más extensa y elaborada viene dada por

$$L = (K_u \cdot N) \cdot (P_{II}/V_{II} + P_{ac}/F_{ac} + P_{fac}/F_{fac} + P_{fai}/F_{fai} + P_{fc}/F_{fc}) \cdot (1+k)$$

- L: Costos mensuales por consumo de llantas tubulares y lubricantes
 Ku: Valor de kilómetros diarios en que el taxi es utilizado (Km/día).
 N: Número promedio de días en operación al mes (días).
 PII: Precio promedio de un juego de cinco llantas tubulares (ϕ). Pj=1
 VII: Vida útil del juego de llantas tubulares (Km). fj=1
 Pac: Precio promedio de un galón de aceite lubricante (ϕ). Pj=2
 Fac: Frecuencia de cambio de aceite lubricante (Km). fj=2
 Pfac: Precio promedio de filtro de aceite lubricante (ϕ). Pj=3
 Ffac: Frecuencia de cambio de filtro de aceite lubricante (Km). fj=3
 Pfai: Precio promedio de filtro de aire (ϕ). Pj=4
 Ffai: Frecuencia de cambio de filtro de aire (Km). fj=4
 Pfc: Precio promedio de filtro de combustible (ϕ). Pj=5
 Ffc: Frecuencia de cambio de filtro de combustible (Km). fj=5
 k: Porcentaje de incremento por kilometraje improductivo.

Así,

$$\frac{\Delta L_i}{\Delta f_i} = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \quad [20]$$

Pero, al igual que el caso anterior, el $\Delta f_i = \frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t}$, donde f_t es el valor del parámetro actual del rubro "i", en tanto que f_{t+1} es el valor del nuevo parámetro del mismo rubro "i".

De aquí que el cambio en el gasto en repuestos en colones corrientes – permaneciendo estables otros rubros- viene dado por:

$$\Delta L_i = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [21]$$

El cambio de la tarifa plana en función del cambio en la frecuencia de cambio en las llantas viene dada por:

$$\Delta T_p = \frac{1}{N \cdot K_u} \cdot (N \cdot K_u) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [22]$$

Algo similar ocurre con la variación de la tarifa plana con relación al cambio de los precios de las llantas, su expresión viene dada por:

$$\Delta T_p = \frac{\Delta T_p}{\Delta L_i} \cdot \frac{\Delta L_i}{\Delta P_i} = \frac{1}{N \cdot K_u} \cdot (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \cdot \frac{1}{f_i} \cdot \Delta P \quad [23]$$

Y expresando [18] en términos porcentuales tenemos que:

$$\frac{\Delta T_p}{T_p} = \frac{\Delta T_p}{\Delta L_i} \cdot \frac{\Delta L_i}{\Delta P_i} = (1+k) \cdot \frac{1}{f_i} \cdot \frac{\Delta P}{T_p} \quad [24]$$

- **Sensibilidades de modelos de otros países**

La investigación realizada para otros países, produjo como resultado la estructura metodológica para la fijación de tarifas de taxi, pero no las cifras para comprobarlos.

Siendo esta la limitación, lo que se procedió fue a sensibilizar los modelos en aquellos rubros de gasto en repuestos y gasto en llantas y otros gastos. Con ello se procedió a realizar las comparaciones pertinentes en aquellos modelos que cuentan con una estructura similar a la del caso costarricense.

- **Modelo colombiano**

Uno de los casos que es similar en estructura, es el modelo colombiano para el distrito de Cartagena de Indias con vigencia del 2015. Debe indicarse que el modelo costarricense es más amplio, detallado, riguroso y específico en comparación con el modelo colombiano (véase Tercer Informe: Anexo 1: Revisión de estudios internacionales).

Los rubros correspondientes a los costos mensuales de reparación y mantenimiento para el caso colombiano -y que son comparables al caso costarricense- se asocian a los lubricantes, aceites, filtros, llantas y lavado general.

Para el caso de los lubricantes este rubro incluye al aceite de motor, el aceite de caja y los filtros. La estructura de la tarifa es expresada en dólares por pasajero: esto es el valor total \$/km por el rubro de lubricantes, se obtiene de la suma de los valores \$/km de cada ítem mencionado y el valor \$/mes resulta de multiplicar \$/km por kilómetros recorridos en el mes. A su vez, el valor \$/pasajero se obtiene dividiendo el valor mensual entre el número de pasajeros movilizados al mes, tal y como a continuación se describe.

$$\$/_{\text{mes}} = \left(\frac{\$/_{\text{L}}}{\text{K}_m} \right) \cdot \left(\text{K}_m /_{\text{mes}} \right) \quad [25]$$

A su vez, el valor \$/pasajero se obtiene dividiendo el valor mensual entre el número de pasajeros movilizados al mes.

$$\$/\text{pasajero} = \frac{\left(\frac{\$/\text{mes}}{\text{Pasajeros}}\right)}{\left(\frac{\text{Pasajeros}}{\text{mes}}\right)} \quad [26]$$

La comparación con el caso costarricense llegaría a la etapa de \$/km, es decir kilómetros recorridos en el mes. Para el caso colombiano sobresalen los siguientes ítems comparativos.

- **Lubricantes**

El gasto en lubricantes como el aceite de motor, el aceite de caja y los filtros expresado en dólares por km viene expresado en las siguientes ecuaciones.

El aceite de motor

$$\$/K_m = \frac{V_{cc} \cdot N_c}{f_c} \quad [27]$$

Donde:

Vcc: valor de cada cuarto
 Nc: número de cuartos
 Fc: frecuencia de cambios

El gasto en aceite de caja, se expresa de una forma similar

$$\$/K_m = \frac{V_{cca} \cdot N_{ca}}{f_{ca}} \quad [28]$$

Donde:

\$/Km: dólares por kilómetro
 Vcca: valor de cada cuarto de aceite de caja
 Nca: número de cuartos de aceite de caja
 Fca: frecuencia de cambios de aceite de caja

El gasto en filtros medido en dólares por kilómetro viene dado por

$$\$/K_m = \frac{V_{ccf} \cdot N_{cf}}{f_{cf}} \quad [29]$$

\$/Km: dólares por kilómetro
 Vccf: valor de cada cuarto de aceite de caja
 Ncf: número de cuartos de aceite de caja

Fcf: frecuencia de cambios de aceite de caja

Para el caso de las llantas, neumáticos, protectores y monta llantas las ecuaciones para el caso colombiano se detallan seguidamente

Llantas

$$\$_{LL}/K_m = \frac{V_{ua} \cdot NU}{f_c} \quad [30]$$

$\$_{LL}/K_m$: Dólares por kilómetro

Vua: valor de cada unidad adquirida de aceite de caja

NU: número de unidades

Fcf: frecuencia de cambio

- **Neumáticos**

$$\$_N/K_m = \frac{V_{ua} \cdot NU}{f_c} \quad [31]$$

$\$_N/K_m$: Dólares de gasto en neumáticos por kilómetro

- **Protectores**

$$\$_P/K_m = \frac{V_{ua} \cdot NU}{f_c} \quad [32]$$

$\$_P/K_m$: Dólares de gasto en protectores por kilómetro

- **Monta llantas**

$$\$_M/K_m = \frac{V_{cs} \cdot NS}{f_{cLL}} \quad [33]$$

$\$_M/K_m$: Dólares de gasto en protectores por kilómetro

Vcs: valor de cada servicio

NS: número de servicio durante la vida útil

f_{cLL} : Frecuencia de cambio de llantas

Nótese que estas [27] a la [33] definiciones tienen la misma estructura conceptual. Dichas formulaciones lo que revelan es un gasto total ($V_{cca} \cdot N_{ca}$) dividido entre su frecuencia.

- **Sensibilidad a los cambios en las frecuencias**

En estos casos el impacto de las variaciones de cambios en la frecuencia sobre el gasto viene dado por:

$$\Delta(\$ / K_m) = \left[\frac{1}{f_{t+1}} - \frac{1}{f_t} \right] V_{cc} \cdot N_c \quad [34]$$

Este dato es comparable con la variación de la tarifa plana de la ecuación [22] del modelo costarricense, la cual reproducimos aquí

$$\Delta T_p = (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right] \quad [22]$$

Aunque tienen la misma estructura el valor o precio (V_{cc}) del modelo colombiano está ajustado por la frecuencia o número aditamentos o cambios en el servicio; en tanto que el modelo costarricense el precio (P_i) está ajustado por el porcentaje de incremento por kilometraje improductivo.

- **Sensibilidad a los cambios en los precios**

Asumiendo que los V en las ecuaciones de [27] a la [33] corresponden a cambios en los precios, la sensibilidad de los gastos a las variaciones de los precios –en cada una de las ecuaciones y rubros seleccionados- vendría dada por:

$$\frac{\Delta(\$_M / K_m)}{\Delta V_{cs}} = \frac{NS}{f_{cLL}} \quad [33.1]$$

$$\Delta(\$_M / K_m) = \frac{NS}{f_{cLL}} \cdot \Delta V_{cs} \quad [33.2]$$

Esta sensibilidad es similar a la encontrada en la ecuación [23] del modelo costarricense, la cual reproducimos a continuación:

$$\Delta T_p = \frac{\Delta T_p}{\Delta L_i} \cdot \frac{\Delta L_i}{\Delta P_i} = (1+k) \frac{1}{f_i} \cdot \Delta P \quad [17]$$

Nuevamente, la diferencia se encuentra en que el esquema colombiano el cociente entre la variación del precio y la frecuencia está ajustado por el número de veces o

frecuencia de los gastos. En tanto que en el modelo costarricense dicho cociente está ajustado por el porcentaje de incremento por kilometraje improductivo.

- **Servicios de estación**

En el caso de los servicios de la estación, para el modelo colombiano, se incluyen el lavado general, petrolización, gasto en lavado de motor, engrase y lavado parcial. Al igual que en los casos anteriores el valor total \$/km por el rubro de servicios de estación, se obtiene de la suma de los valores \$/km de cada ítem mencionado y el valor \$/mes resulta de multiplicar \$/km por kilómetros recorridos en el mes. A su vez, el valor \$/pasajero se obtiene dividiendo el valor mensual entre el número de pasajeros movilizados al mes

Las formulaciones tienen una estructura muy similar para los rubros mencionados, las cuales se describen seguidamente.

- **Lavado general**

$$\$/_{LG}/K_m = \frac{VS}{f_{fseKm}} \quad [34]$$

$\$/_{LG}/K_m$: Gasto en lavado medido en dólares por kilómetro
 VS: valor del servicio
 fseKm: frecuencia del servicio expresada en kilómetros

$$\$/_P/K_m = \frac{VS}{f_{fseKm}} \quad [35]$$

$\$/_P/K_m$: Gasto en petrolizado medido en dólares por kilómetro

$$\$/_{LM}/K_m = \frac{VS}{f_{fseKm}} \quad [36]$$

$\$/_{LM}/K_m$: Gasto en lavado de motor medido en dólares por kilómetro

$$\$/_E/K_m = \frac{VS}{f_{fseKm}} \quad [37]$$

$\$/_E/K_m$: Gasto en engrase medido en dólares por kilómetro

$$\$/_{LP}/K_m = \frac{VS}{f_{fseKm}} \quad [38]$$

$\$/K_m$: Gasto en lavado parcial medido en dólares por kilómetro

La estructura de la formulación colombiana tiene similitudes con el modelo de fijación de precios costarricense en esta área también.

De acuerdo a la formulación [8] para el caso costarricense, el gasto en lavado es el producto de la frecuencia por el precio del servicio⁴³. Al dividir el monto dedicado a repuestos de la ecuación [8], tenemos el nivel de la tarifa

$$R = (N \cdot K_u) \cdot (1+k) \sum_{i=1}^{18} \frac{P_i}{f_i} + \sum_{i=19}^{22} P_i \cdot f_i \quad [8]$$

Si a la ecuación [3.1] la dividimos entre el número de kilómetros mensuales (es decir, el producto de los kilómetros diarios en que el vehículo es utilizado k_u y el número promedio de días de operación N), tenemos un resultado similar al modelo colombiano.

$$\frac{R}{N \cdot K_u} = (1+k) \sum_{i=1}^{18} \frac{P_i}{f_i} + \frac{\sum_{i=19}^{22} P_i \cdot f_i}{N \cdot K_u}$$

La fracción correspondiente a los rubros de lavado, por ejemplo, viene dada por el segundo miembro de la ecuación anterior, donde el gasto en cualquier de los rubros de encerado, engrase y lavado se expresa como sigue es decir:

$$G = \frac{\sum_{i=19}^{22} P_i \cdot f_i}{N \cdot K_u} :$$

En este sentido, tanto la fórmula del modelo local tiene la misma estructura que la del modelo colombiano.

⁴³ Lo mismo es válido para engrase y encerado

- **Modelo ecuatoriano**

En la generalidad que lo particulariza el modelo ecuatoriano es muy similar al costarricense en varios aspectos, pero también es diferente en profundidad.

En efecto, a pesar que a nivel genérico tienen la misma orientación al fijar la tarifa en función de los costos por kilómetro, a nivel de detalle el desglose de los costos no es tan específico en comparación con el caso costarricense.

El esquema se aplica en la ciudad de Cuenca. Los elementos integrantes de la tarifa se observan en la ecuación [6] del tercer informe y tienen la siguiente estructura

$$C_k = \sum \frac{C_{fi} + C_{vi} + C_{ci}}{K_{mes}} \quad [6]$$

La estructura es similar al caso costarricense donde la tarifa está basada en un costo por kilómetro [7].

El número de carreras por día es de 24.44 carreras en el caso ecuatoriano, en tanto que el caso costarricense oscila en 24 para los vehículos sedán, discapacitados y sedán ecológico, en tanto que para el vehículo taxi rural y rural ecológico es de 29 viajes.

En el modelo ecuatoriano, la sección de costos variables tiene una estructura muy similar que el caso costarricense. Los costos en general están distribuidos entre la cantidad de kilómetros asociados, combustibles, neumáticos y aceites y lubricantes, piezas y accesorios, así como el mantenimiento. Todo esto se expresa como un costo promedio es decir como un costo por kilómetro. Los conductores de taxis son quienes reconocen sus costos variables debido a que son quienes construyen el servicio diariamente, por tanto los conceptos se levantan con encuestas, pero los valores monetarios por medio de cotizaciones y proformas de las casas comerciales de la ciudad para la que se elabora la tarifa.

Los costos fijos también son establecidos por kilómetro. Estos incluyen mano de obra, seguros, legalización y gasto administrativo.

Al final, la tarifa por carrera viene definida como sigue

$$T_c = \frac{C_{xk}}{I_o} \cdot K_{m_{rep}} \quad [39]$$

Donde

C_{xk}: costo por kilómetro

I_o: índice de ocupación

K_{m_{rep}}: Kilómetros recorridos con pasajeros

Capítulo 4

Conclusiones y recomendaciones

4. Conclusiones y recomendaciones

a) Con respecto a la oferta del servicio de taxis

- El análisis realizado de la cobertura del servicio formal de taxi por provincia muestra una mayor penetración en zonas urbanas, en especial dentro de la provincia de San José. Se podría pensar inicialmente que la oferta del servicio no se ajusta al tamaño de la población de las provincias; sin embargo, hay que tomar en consideración las dinámicas económicas y sociales de cada zona, las cuales definen gran parte de los viajes que hacen los usuarios; en otras palabras, no es la cantidad de población la que define la oferta de taxis sino la demanda de servicios. En este sentido se debe recordar que la GAM agrupa cerca del 60% del empleo del país y se mueven diariamente entre sus cantones cerca de 2 millones de personas, lo cual justifica de cierta forma, una mayor presencia per cápita de taxis en las provincias de esta región.
- El mercado del servicio de taxis del país ha cambiado en los últimos 15 años, en parte por el contexto nacional económico del país y también por otras necesidades del sector transporte y la manera en la que se le ha hecho frente a las mismas. Muestra de ello es la presencia importante de taxis informales que se pudo ubicar en campo, la cantidad de servicios que se brinda diariamente, kilómetros recorridos y jornadas de trabajo por encima de las 8 horas diarias. Aunado a lo anterior la incorporación de UBER al mercado de taxis no sólo aumenta la oferta del servicio, sino que plantea un cambio tecnológico importante en la forma de operación.
- Las rutas de transporte público no sirven adecuadamente los viajes periféricos a las ciudades y los taxis se convierten en una forma eficaz de transportarse. Lo anterior se confirma con la cantidad de viajes diarios que se realizan con este servicio, la cual supera los 60 mil sólo en taxis formales.
- Es importante tomar en consideración la antigüedad de la flota. A pesar de que el modelo tarifario está diseñado para que los taxistas realicen cambio de unidad cada 4 años la realidad en campo muestra otra cosa. Los resultados muestran que la mayoría de taxis superan los 10 años y un porcentaje importante se encuentra en el límite de los 15 años permitidos por ley. Este factor no sólo afecta la calidad del servicio sino que también la frecuencia de cambio de repuestos y parámetros operativos del servicio.
- Los informales junto con los porteadores satisfacen una demanda real que probablemente no podría ser satisfecha por los taxis formales rojos. Este

aspecto se evidencia en el hecho de mantenerse dentro del mercado con jornadas laborales mayores a las 10 horas y con un promedio de viajes diarios mayor a los 25. En algunos cantones del país asociados a zonas rurales de baja densidad (principalmente en la periferia rural de la GAM, región Atlántica y Brunca) y costeras (principalmente en Guanacaste) existe una fuerte presencia de taxis informales que cubren la demanda no satisfecha por los taxis formales.

- La asignación geográfica de los taxis no siempre responde a la población. El trabajo de campo constató que en varios cantones rurales principalmente en la periferia rural de la GAM, región Atlántica y Brunca, la cantidad de taxis formales no estaba relacionada con la población.
- Los taxistas formales trabajan bajo varias modalidades: pueden ser los dueños de la placa (concesión) y del carro, y trabajar para ellos mismos, pueden ser choferes para algún dueño de concesión o pueden alquilar la placa y trabajarla. Esta última situación aunque no es contemplada por la ley se da en algunos casos. Estas diferentes realidades de los taxistas hacen que su nivel de ingresos sea muy diferente y por ende sus necesidades laborales. Es muy diferente ser concesionario o ser chofer, pues los ingresos que tiene el primero son propios en su totalidad, mientras que un chofer o un taxista que alquila la placa tiene que dar parte de la ganancia a terceros.
- Respecto al punto anterior, el análisis de las encuestas muestra que los taxis formales se caracterizan principalmente por tener una estructura donde el que maneja el vehículo es un chofer y no el dueño del taxi. Existen excepciones como es el caso de los taxis rurales donde predomina una mayor concentración de dueños del permiso de taxi manejándolo, mismo fenómeno pasa en mayor magnitud en el caso de los Seetaxi.
- Contrario a lo anterior, en el sector informal los dueños del vehículo son los que manejan el taxi en el 80% de los casos y en menos del 15% es un chofer.
- Los resultados muestran que la modalidad de alquiler no es relevante dentro de la estructura de tenencia del taxi, con excepción de los Seetaxi (11,4%) y los informales (5,3%) en el resto de modalidades es menor al 5%.
- Los taxis informales tienden a trabajar de forma independiente, a diferencia de los taxis formales donde existen una mayor presencia de organizaciones como cooperativas donde los taxistas se agremian. La presencia de estas organizaciones dentro de los taxis formales es mayor en taxis del aeropuerto (supera el 80%) y en Seetaxi. El resto de modalidades formales tiende a concentrar un porcentaje similar de taxistas en organizaciones que ronda entre el 30% y 40% de los taxistas.

- Los taxis formales trabajan más horas que los taxis informales (con excepción de los Seetaxi). Esta diferencia en la cantidad de horas trabajadas puede ir desde 2 horas en promedio (taxi sedán versus informal) hasta 8 horas (taxi aeropuerto versus informal).
- Las jornadas de trabajo mixtas tienen un peso relativo mayor en taxis formales tipo sedán, rural, aeropuerto y para personas con discapacidad no así en el caso de los taxis tipo ecológicos que externaron trabajar en mayor medida dentro de jornadas diurnas. Los taxis que trabajan sólo jornadas nocturnas presentan el mayor valor porcentual en el aeropuerto, en el resto de modalidades no supera el 5%.
- Las jornadas laborales de los choferes de taxis tanto formales como informales tienden a ser mayores que las ocho horas que normalmente se trabaja a diario en otros empleos formales. El valor más alto se presenta dentro de los Seetaxi que en promedio trabajan 13 horas y el menor valor dentro de los taxistas del aeropuerto con 10 horas de trabajo diarias. El resto de modalidades de taxi trabaja principalmente 12 horas.
- La cantidad de servicios que brindan tanto taxis formales como informales es muy similar, y en promedio ronda los 26 viajes por jornada. Esto quiere decir que al menos transportan a 50 pasajeros diarios (el promedio de personas por viaje es de 2). La excepción se presenta en los taxistas del aeropuerto donde el valor promedio fue de 5, es decir, una quinta parte del resto de modalidades de taxis.
- Dentro de los taxis formales (excluyendo Seetaxi) en promedio los servicios duran menos de 13 minutos (entre 11 y 12) lo cual muestra que las distancias recorridas por viaje tienden a ser similares. Los taxis del aeropuerto muestran una estructura diferente, en promedio sus viajes superan los 40 minutos.
- Los taxis formales recorren entre 6 y 8 kilómetros en promedio por viaje (exceptuando los del aeropuerto con 30 kilómetros); dado el número de promedio de viajes al día estarían recorriendo entre 150 km y 200 km diarios.
- Por último, las diferencias encontradas en el consumo de combustible (con excepción del aeropuerto) no son tan marcadas entre las diferentes modalidades de taxis ya sean formales o informales. El consumo promedio ronda entre los ₡11 mil colones para los taxis rurales (lo cual es normal ya que son 4x4 con motores más grandes) y los ₡7.500 colones para el caso de los taxis ecológicos.

b) Con respecto a la demanda del servicio de taxis

- Los resultados del estudio de la demanda del servicio muestran de cierta forma la importancia del mercado de taxis en un escenario de transporte público alternativo que en muchas zonas del país no sirven adecuadamente y los taxis se convierten en una forma eficaz de transportarse. Lo anterior se confirma con la cantidad de viajes diarios que se realizan con este servicio. Cerca del 23% de los entrevistados dijo utilizar el transporte de taxis lo cual es una cifra relativamente alta, si se toma en consideración la cobertura del servicio de transporte público de buses y el gran aumento en la flota vehicular privada en el país.
- De igual forma, los taxis informales junto con los porteadores satisfacen una demanda real que probablemente no podría ser satisfecha por los taxis formales rojos con la restricción en la asignación de placas vigente; a este fenómeno hay que sumarle la presencia de UBER en el sistema. Este aspecto se evidencia en el hecho de mantenerse los taxis informales dentro del mercado con jornadas laborales mayores a las 10 horas y con un promedio mayor a los 25 viajes diarios.
- La demanda por el servicio de taxi muestra patrones diferentes según el perfil del usuario. En términos generales a mayor nivel educativo tiende a demandarse más taxis formales y conforme este disminuye se opta más por servicios informales o Seetaxi. En el caso de UBER parece existir una mayor demanda de usuarios que estudian en el sistema universitario asociado a una población más joven.
- En términos de género, el 78% de los usuarios de taxi pertenecen al género femenino.
- Contrario a la percepción que podría existir en torno al servicio de taxis formales e informales en el país, los resultados muestran en términos generales una calificación muy positiva del servicio en aspectos como la prudencia en la conducción, la seguridad, la presentación personal del conductor, el tiempo de espera y el trato recibido por parte del chofer. En términos generales, tomando como referencia la escala de calificación de 1 a 10 (dónde 1 es el valor más bajo y 10 el más alto) la mayoría de rubros fue calificado por encima de 8.
- Como era de esperar la mayor demanda por el servicio de taxi se presenta en horas de la mañana, especialmente de 8 a.m. a 10 a.m. y en horas de la

tarde de 1 p.m. a 4 p.m., que de cierta manera no chocan con los horarios de mayor congestión (de 6 a.m. a 8 a.m. y de 4 p.m. a 7 p.m.).

- La tarifa del taxi es considerada por los usuarios como un factor que influye en la decisión de usar el servicio, especialmente en la población con menor nivel educativo. De cierta forma los precios más altos en las tarifas de taxis formales son un elemento que podría estar aumentando la demanda por servicios informales donde los piratas y Uber han ganado mercado.
- Una de las ventajas del servicio de taxi que se desprende del estudio es su cercanía con el usuario en términos de distancia y disponibilidad. Los usuarios se quejan que el transporte público de bus les queda muy largo de su ubicación, no los deja cerca de su destino final y la frecuencia es baja.
- Continuando con el punto anterior, el servicio de taxi tiende a ser muy personalizado, lo cual le da una ventaja respecto a otras ofertas de transporte. Muestra de lo anterior es que la mayoría de los entrevistados mencionó acceder al servicio desde la casa y la contratación hacerla a través del medio telefónico.
- La demanda por taxis tiende a presentarse en mayor porcentaje dentro de las personas de 36 a 60 años. Aunque se debe tomar en cuenta la estructura demográfica actual del país, donde dicho grupo de edad conforma el grueso de la población. Si el análisis de la demanda se pondera por la cantidad de población en cada grupo de edad, los porcentajes de demanda del servicio serían muy similares.
- Otro aspecto importante dentro del análisis de la demanda es el factor tiempo. Un porcentaje importante de los usuarios mencionaron utilizar el servicio de taxi por motivos de tiempo, no sólo para acceder al servicio sino para llegar al lugar de destino. Los tiempos de espera y de traslado tienden a ser más cortos en comparación con el servicio de buses.

c) Con respecto a la actualización de los parámetros operativos y cambio en la frecuencia de repuestos:

- Los resultados obtenidos deben interpretarse en un contexto donde la antigüedad de la flota en su mayoría supera los 10 años. Esta realidad explica por qué la frecuencia de cambio de repuestos suministrada por los taxistas es tan baja si se compara con los valores de agencias y talleres, particularmente la frecuencia de cambios de repuestos como: amortiguadores, fibras de frenos, clutch, rótulas, llantas, regulador, interruptor de ignición, relay de encendido, relay de arrancador, interruptor direccional, relay de luces, faroles principales, arrancador, alternador, motor escobillas, selenoide y vaporizador.
- Lo anterior se agrava si al vehículo no se le da mantenimiento adecuado y preventivo, o no se utilizan repuestos originales. Las encuestas realizadas dan muestra de que un porcentaje pequeño (15,2%) de taxistas llevan sus vehículos a talleres y agencias. La mayoría de taxistas optan por arreglar sus vehículos de forma particular con el fin de que permanezcan la menor parte del tiempo fuera de funcionamiento.
- Existen diferencias significativas entre zonas urbanas y rurales en algunos repuestos. Se encontró que al menos 10 repuestos de los 29 analizados muestran diferencias. Estas diferencias se presentan en rubros como llantas, faja de distribución, rótulas, interruptor de ignición, arrancador, alternador, vaporizador y batería y en aspectos como el lavado y engrasar el vehículo.
- Los resultados del análisis de los parámetros operativos muestra que algunos valores han cambiado en el tiempo respecto del último estudio realizado. Especialmente el porcentaje de kilómetros improductivos y la eficiencia del combustible por kilómetro, en cada tipo de taxi. Lo anterior es importante ya que en la actualidad se utilizan algunos valores fijos sin diferenciar por tipo de taxi, lo cual no es conveniente ya que existen diferencias.
- Las menores variaciones se presentaron en los parámetros referentes al número promedio de viajes por día, kilómetros diarios en que el taxi es utilizado, número promedio de días en operación por mes y jornada diaria del taxi. Este aspecto es interesante a la luz del comportamiento de la demanda y de la entrada de otros oferentes en el mercado.

El análisis de velocidad frontera permitió estimar tiempos de viajes bajo diferentes escenarios de conexión a lo interno de la GAM. Se encontró que

en la horas más congestionadas de la mañana y la tarde la velocidad de desplazamiento promedio es cercana a los 24 kilómetros por hora (km/h). En el escenario de menor congestión es posible desplazarse a 58 km/h y en el escenario de mayor congestión a 12 km/h, lo cual implica hacer un kilómetro en 5 minutos. La velocidad frontera en el modelo tarifario de taxis actualmente define que el primer kilómetro se realiza en 6 minutos, bajo un escenario de desplazamiento de 10 km/h. Es importante mencionar que la velocidad frontera dentro del modelo entra como una variable constante.

- El valor de la velocidad frontera establecido actualmente en el modelo no parte de ningún estudio técnico que lo respalde, por lo que es importante valorar las diferentes velocidades encontradas en este estudio como parámetros para validar el dato actual de 10 km/h. La propuesta planteada en este informe es de utilizar el valor mínimo encontrado que hace referencia a 12 km/h. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, es importante crear escenarios de sensibilidad a partir de análisis de percentiles de los datos encontrados.
- Por último, los valores obtenidos de la empresa representativa el caso de taxi ecológico y del aeropuerto mostraron que en algunos cambios de frecuencia de repuestos los valores mínimos eran mayores a los máximos. Hay que tomar en cuenta que los valores mínimos se obtienen de un vehículo de 4 años y los máximos reflejan el valor de un vehículo nuevo según la agencia. Los datos suministrados por la agencia se apegan a criterios técnicos del fabricante y muestra el valor ideal de acuerdo a la empresa fabricante. Por el contrario los datos obtenidos de los vehículos de 4 años reflejan la realidad en campo del rendimiento del vehículo. En el caso de las diferencias encontradas, quiere decir que en campo el taxista utiliza los insumos (repuestos del vehículo) un mayor tiempo respecto al valor de agencia. El cambio de frecuencia de repuestos depende de muchos factores que van desde el mantenimiento que se le da al vehículo hasta el estado del sistema vial y frecuencia de uso. Las agencias dan un valor ideal pero siempre está sujeto a condiciones y variables del contexto que pueden hacer que ese valor esté por debajo o por encima del ideal.

d) Recomendaciones

- En términos generales se recomienda ARESEP valorar los resultados del estudio para determinar la conveniencia de la actualizar los parámetros operativos y de cambio de frecuencia de repuestos. También, y más importante, considerar el nuevo contexto del mercado de taxis tanto desde los resultados de la oferta como de la demanda; a este respecto, en el siguiente capítulo se sugieren algunos temas para análisis, debate y reflexión nacional.
- Es importante realizar otros estudios complementarios a este para evaluar cómo se adapta la regulación actual de taxis a los problemas, objetivos y condiciones de mercado locales (zonas urbanas, rurales, turísticas, industriales, ciudades intermedias, etc.). Los mercados de taxi son locales por naturaleza ya que ninguna ciudad o cantón es igual a otra, y si bien hay varios desafíos recurrentes en la regulación de taxis, la mezcla siempre es única. Aun así, puede haber elementos de la regulación que puedan funcionar bien con la regulación nacional – tales como estándares mínimos para los vehículos con respecto a contaminación, accesibilidad y seguridad, e idoneidad legal y económica de los conductores. También es importante destacar que con la aparición de smartphones y GPS, ahora el pedido de taxis tiene un nivel global, aunque el mercado de transporte es local.
- Es importante que se consideren los resultados de la oferta y la demanda del servicio de taxis identificados en este estudio. La regulación del sistema de taxis formales debe permitir que se mantenga un equilibrio entre oferta y demanda, dentro de las limitaciones de las políticas de transporte actuales que enfrenta el país.

-Se recomienda a la ARESEP tomar en consideración la oferta formal e informal de taxis en el mercado con el fin de evaluar en conjunto con las autoridades pertinentes cuál sería la cantidad óptima de taxis formales que debería operar, dentro del modelo vigente de regulación. En la mayoría de los países desarrollados, las regulaciones de control de cantidad surgieron para enfrentar problemas específicos, tales como la sobresaturación. Estas regulaciones han demostrado ser muy difíciles de revertir en los casos en los que se intentó. El problema más común es que la rentabilidad económica se crea cuando la entrada es limitada, resultando en comportamiento tipificado como búsqueda de renta (*rent seeking*). Dentro de este enfoque, las

restricciones de cantidad se pueden emplear en lugar de un control de calidad más estricto, ya que el control de cantidad puede ser más fácil de manejar desde una perspectiva regulatoria. Los controles de cantidad también pueden ayudar a mantener ingresos deseables para los conductores. Si se introducen controles de cantidad, deben ser diseñados para que los beneficios de renta económica resultantes beneficien a los usuarios y conductores. Esto se puede propiciar limitando la validez de las licencias, rematándolas regularmente, o requiriendo que los dueños de las licencias sean propietarios-operadores. Aún así, las restricciones cuantitativas de la oferta generalmente generan incentivos para buscar rentas a quienes están dentro del sistema y para ofrecer servicios “informales” a quienes quedan fuera por la restricción cuantitativa o cuota.

- Los parámetros de cambio de repuestos deben actualizarse de acuerdo a las particularidades de cada uno de los vehículos que conforman la flota vehicular y la empresa representativa, para cada tipo de taxi. Los cambios tecnológicos que incorporan los nuevos modelos de taxis no sólo cambian la estructura de frecuencia de cambio de repuestos sino que algunos de los repuestos establecidos en el modelo ya no aplican. En este sentido, debe valorarse incorporar nuevos repuestos que se ajusten a las nuevas características de los vehículos.

- Varias de las agencias consultadas indican que algunos modelos de taxis ya no existen en el mercado, otros han cambiado la tecnología y otros ya no se traen para ser utilizados como taxis. Estos cambios deben ser analizados a la luz del modelo tarifario y verificar que no afecten considerablemente la estructura de las empresas representativas ya que podrían estar subestimando o sobre estimando los precios y frecuencias de cambio de los parámetros del modelo.

- Existen diferencias significativas entre zonas urbanas y rurales en algunos repuestos. Se encontró que al menos 10 repuestos de los 29 analizados muestran diferencias. Estas diferencias se presentan en rubros como llantas, faja de distribución, rótulas, interruptor de ignición, arrancador, alternador, vaporizador y batería y en aspectos como el lavado y engrasar el vehículo. Se recomienda a la ARESEP valorar esta situación y sus posibles efectos en el modelo tarifario actual.

- Los resultados del análisis de los parámetros operativos muestra que algunos valores han cambiado en el tiempo respecto del último estudio realizado. Especialmente el porcentaje de kilómetros improductivos y la eficiencia del combustible por kilómetro, en cada tipo de taxi. Lo anterior es importante ya que en la actualidad se utilizan algunos valores fijos sin diferenciar por tipo de taxi, lo cual no es conveniente ya que existen diferencias. Se recomienda a la ARESEP valorar estos resultados a la luz del modelo actual.
- La estimación de la velocidad frontera permitió actualizar el valor que actualmente utiliza el modelo tarifario. El estudio definió la velocidad frontera en 12 km/h. Dada la importancia de esta variable dentro del modelo se recomienda a la ARESEP considerar y valorar actualizar el indicador a la luz de los nuevos resultados.
- Se recomienda a la ARESEP valorar los resultados referentes a las condiciones laborales de los taxistas y choferes. En la actualidad el porcentaje de asegurados por la CCSS y el INS es relativamente bajo si se toma en consideración que el modelo contempla dichos rubros dentro de la tarifa. De igual forma el tema de los uniformes y las formas de pago y “alquileres y ventas de placas”.
- Otros elementos que configuran la oferta de los servicios son la regulación y las barreras de entrada. La supervisión del sector incluye la regulación de precios, factor que ocupa una importancia significativa en la percepción del usuario de los servicios de taxis. A esto se suma el otorgamiento de un número dado de licencias disponibles, factores que –actuando conjuntamente- configuran la dotación de la oferta de servicios. Desde luego, que la oferta también está configurada por otros factores como la presencia de sustitutos –perfectos o imperfectos- por zonas (terminales de buses, zonas costeras, supermercados, barrios marginales y problemáticos, ferias, etc). Adicionalmente, se incluyen el transporte público, el tren, oferentes privados. En lo que puede ser un indicador de que el enfoque restrictivo en el otorgamiento de licencias esté conduciendo a los usuarios a emplear estos sistemas en desmedro del servicio de taxi formal, aspecto que se considera la ARESEP debe tomar en cuenta.
- Se recomienda a la ARESEP considerar la importancia de la demanda de taxis y en especial el precio que tiene particular relevancia en el contexto actual. Esto considerando el resultado del análisis de sensibilidad sobre las tarifas que puede provocar un cambio en los parámetros o reemplazo de los

vigentes. En efecto, considerando que en caso de sustituir los parámetros vigentes por los actuales, la tarifa plana experimentaría un incremento. Para el caso de los vehículos sedán, rural y discapacitados, de los 26 casos analizados de variación de los repuestos, 19, 18 y 15 de las observaciones – en el orden citado- indicaron aumentos. En tanto que para los vehículos ecológicos de las 16 observaciones 9 fueron positivas.

- El ejercicio de comparación del modelo costarricense con otros modelos internacionales permite encontrar similitudes y diferencias. Dentro de los aspectos en común está el hecho de que se trata de modelos lineales donde la filosofía de su construcción es similar, lo mismo que las estructuras específicas. Ello, en virtud de la linealidad enunciada. En general y como era de esperarse, los conceptos de costos, tanto fijos como variables, no son – en esencia- discrepantes. No obstante lo anterior, el modelo costarricense es más amplio, profundo, específico y detallista en los rubros que regula. En este sentido es importante que existe por parte de ARESEP una mayor divulgación del tipo de modelo que utiliza el país y la importancia que tiene para garantizar estándares de calidad, garantías sociales y retribuciones al concesionario.
- Por último, es importante que ARESEP considere las implicaciones de una oferta de taxis con una antigüedad del vehículo alta (superior a 10 años) principalmente el efecto que está teniendo en la calidad del servicio, la frecuencia de cambio de repuestos y los parámetros operativos del servicio. En línea con lo anterior, es importante que exista alguna forma de control de calidad tanto sobre los vehículos como sobre los conductores. Los conductores competentes ayudan a asegurar la seguridad pública. La transparencia en la industria limita hasta dónde se puede obtener rentabilidad a partir de recortar los estándares por debajo de un mínimo definido.

5. Temas para análisis y reflexión sobre la regulación del servicio de taxi

A. Reflexiones generales

1. *El modelo regulatorio*

El análisis del mercado desarrollado ha llevado a la conclusión de que la realidad del país desbordó el modelo regulatorio del servicio de transporte modalidad taxi. La presencia muy significativa de actores formales pero no regulados (SEETAXI) e informales cuya participación crece rápidamente confirman que el mercado experimenta transformaciones drásticas que el modelo de regulación vigente no ha sido capaz de atender. Los datos confirman que cada modalidad de la oferta atiende demandas en alguna medida diferenciadas, sea por ingreso, edad, zona y motivo, entre otros factores.

2. *Importancia de los resultados del estudio*

El punto anterior nos lleva a plantear que consideramos de gran importancia que los resultados del estudio no sirvan exclusivamente para “actualizar los parámetros técnicos y operativos”, cuya implementación en ausencia de otras medidas podría incluso agravar los problemas que enfrenta el modelo, sino también para generar una discusión nacional amplia sobre el servicio de transporte modalidad taxi y su regulación, con participación de todos los actores que actúan en ese servicio, públicos y privados, incluyendo lógicamente a los usuarios.

3. *El servicio de taxi*

Surgen sobre el servicio de taxi en general varias interrogantes que obligan a replantear tanto a nivel de marco y modelo regulatorio, como a nivel de la noción de “servicio público” que debe prevalecer. Sobre este tema surgen interrogantes relacionadas con los siguientes temas:

- a- Se considera de gran importancia determinar si el servicio de taxi, por su naturaleza y características, debe considerarse un servicio público y, si lo fuere, si el Estado debe garantizar su oferta en todo el territorio nacional bajo los principios de universalidad, continuidad y no discriminación.

Este tema cobra mayor relevancia si se considera que la asignación de placas en el país no guarda relación con la población de cada zona geográfica, lo cual puede generar faltantes o excesos del servicio en algunas zonas. En áreas rurales, específicamente, hay una escasa disponibilidad de servicios de taxi, lo que inicialmente se explica por una posible falta de demanda por el servicio. Esta falta de demanda puede estar explicada por diversos factores, incluyendo la situación

socioeconómica de la población rural o las condiciones propias de vida en dichas zonas. Lo importante es que la posible falta de demanda por el servicio puede generar dificultades para el proveedor del servicio de taxi, lo que lleva a considerar diferentes alternativas, entre ellas la fijación de tarifas diferenciadas más altas en esas zonas, subsidios por parte del Estado a los taxistas o costos más bajos de ingreso que compense la menor demanda. No obstante, ninguna de estas opciones está exenta de problemas, como la contracción de la demanda en el primer caso, el impacto fiscal en el segundo y lo difícil de compensar mediante una suma fija un flujo de ingresos menores, salvo que el valor de la concesión sea muy elevado.

b- Se considera importante determinar si es posible que el servicio de taxi sea considerado dentro de un sistema más amplio de transporte público, con un carácter complementario a otros componentes, como el de transporte masivo, determinado por el mercado pero regulado por el Estado.

c- Como se planteó anteriormente, es claro que la realidad nacional ha superado el esquema regulatorio del servicio de taxis. Es entonces relevante revisar algunos aspectos relacionados con estructuras de costos en los modelos tarifarios a fin de considerar aspectos tales como:

- la ponderación asignada el pago de cargas sociales, en el modelo tarifario, especialmente porque en diferentes casos los choferes no reciben el pago de cargas sociales por parte de los propietarios de la placa de taxi.

- el modelo tarifario no considera adecuadamente consideraciones relacionadas con el uso de mejoras tecnológicas.

- la situación de congestionamiento que se vive en el área metropolitana del país obliga a replantear el modelo tarifario más adecuado en estas condiciones.

4. Los servicios informales de taxi

La aparición de servicios de taxi informales, en adición a los formales, contribuye a incrementar el uso de un sistema de transporte individual (en contraposición con sistemas de transporte colectivo como los autobuses), y puede generar un empeoramiento de los problemas de congestionamiento vial que vive el país.

La presencia en el país de estos servicios informales (especialmente tipo UBER) ha generado una competencia que reduce la tarifa para el usuario, lo que a su vez

afecta la viabilidad del servicio de taxi formal, y puede también afectar la frecuencia en el uso del transporte colectivo.

C. Consideraciones finales

Dependiendo de la respuesta que, como sociedad, se dé a las interrogantes y planteamientos anteriores, surgen opciones de regulación alternativas. Así, conviene cuestionar si resulta funcional el sistema de limitación de la oferta, al tiempo que es necesario evaluar qué aspectos deben regularse y cuáles no.

Tal y como se planteó anteriormente, conviene replantearse si es necesario reformular el concepto de servicio público en el caso del servicio de taxi. No debe perderse de vista que el usuario debe ser la razón de ser del servicio.

Una posible opción de regulación, dentro de otras posibles que implican cambios legales, es eliminar la limitación en el número de placas y establecer un registro con requisitos básicos que garanticen la seguridad, la calidad y la eficiencia del servicio al usuario, requisitos que serían de cumplimiento obligatorio para todos quienes decidan ofrecer el servicio, independientemente de la figura jurídica que utilicen.

El esquema puede incluir el establecimiento de un precio máximo del servicio, para evitar el abuso en la tarifa, con controles rigurosos tanto del cumplimiento de los requisitos como de la tarifa. Para el control pueden adoptarse sistemas de tecnologías modernas geo-referenciados.

Debe analizarse si la tarifa máxima por kilómetro debe incluir implícitamente distintos componentes (por ejemplo banderazo, congestión, espera, etc.) y si debe ser diferenciada en función de distintos elementos, como la zona. También debe contemplarse el caso de servicios para personas con minusvalías.

Si bien no se intentó cuantificar elasticidades, los resultados sugieren que las decisiones del usuario de taxis toman en consideración las condiciones de oferta de otros medios de transporte públicos y privados, incluyendo la cercanía, la espera, la comodidad y el precio. Esa posibilidad de sustituir un medio por otro refuerza el enfoque integral implícito en los planteamientos anteriores. La eliminación de la restricción de la oferta plantea el tema de si se debe o no compensar a los propietarios de los derechos actuales, que demuestren ser los legítimos propietarios y presten el servicio personalmente, como lo estipula la ley. Otros enfoques plantean la posibilidad de subsidios directos o cruzados que implican cargos al fisco o subsidios de unos usuarios a otros.

Un tema adicional lo constituye el ámbito de la legalidad. Si figuras como las que emplean empresas como UBER son consideradas legales, debe discutirse y determinarse si media un interés público en el servicio que prestan, interés que justificaría su regulación dentro de esquemas como los señalados anteriormente.

ANEXOS

ANEXO 1

Cálculo de la tarifa variable por distancia

Según la metodología vigente para efecto de lograr el equilibrio financiero de la actividad, debe calcularse una tarifa adicional al banderazo, denominada tarifa variable, la cual incluye los costos no considerados en el banderazo y se cobra por los kilómetros adicionales al primer kilómetro que el vehículo taxi recorra en un servicio. Esta tarifa debe calcularse en forma independiente para los diferentes tipos de vehículos autorizados (urbano, rural, rural adaptado para personas con discapacidad, microbús adaptado para personas con discapacidad) por jornada, y con la parte de los costos no considerados en el banderazo, dividido entre los kilómetros mensuales con utilización recorridos superior al primer kilómetro

$$\text{Tarifa variable (Tvd)} = \frac{\text{Cnrb}}{\text{Kmusp}} \frac{\text{Ar+Dr+Gr+Sr+Cr+Rr+Lr+Er}}{\text{Nkus}}$$

Donde:

Cnrb: costos de la actividad no recuperados en el banderazo

Kus = Kilómetros con utilización superior al primer kilómetro

NKus= Kilómetros mensuales con utilización superior al primer kilómetro

Ar = Costos remanentes mensuales por reposición de activos fijos.

Dr = Costos remanentes mensuales por pago de derechos, seguros, revisión técnica y cánones.

Gr = Costos remanentes mensuales por administración de la actividad.

Sr = Costos remanentes mensuales por pago de salarios, incluyendo cargas sociales.

Cr = Costos remanentes mensuales por consumo de combustibles.

Rr = Costos remanentes mensuales por reparación y mantenimiento.

Lr = Costos remanentes mensuales por consumo de llantas y lubricantes.

Er = Retribución del concesionario.

N = Número promedio de días en operación por mes.

Nótese que la estructura de la tarifa a tasa variable por distancia es similar a la tarifa plana, dando el mismo tratamiento otorgado a la tarifa plana, podemos resumir los procesos de formulación.

La medición de la sensibilidad de la tarifa variable por distancia (Tvd) al cambio en la frecuencia de los repuestos los podemos expresar como sigue:

$$\Delta T_{vd} = \frac{1}{N_{ku}} \cdot (K_u \cdot N) \cdot (1+k) P_i \cdot \left[\frac{1}{f_i^{t+1}} - \frac{1}{f_i^t} \right]$$

Mientras que la variación de la tarifa variable por distancia a los cambios en los precios de los repuestos viene dada por:

$$\Delta T_{vd} = \frac{\Delta T_{vd}}{\Delta L_i} \cdot \frac{\Delta L_i}{\Delta P_i} = \frac{1}{N_{ku}} \cdot (K_u \cdot N) \cdot (1+k) \frac{1}{f_i} \cdot \Delta P_i$$

Mientras que la variación porcentual se puede expresar por simple división de la ecuación [12] entre T_{vd} , mostrándose como la ecuación [13]:

$$\frac{\Delta T_{vd}}{T_{vd}} = \frac{\Delta T_p}{\Delta L_i} \cdot \frac{\Delta L_i}{\Delta P_i} = \frac{1}{N_{ku}} \cdot (K_u \cdot N) \cdot (1+k) \frac{1}{f_i} \cdot \frac{\Delta P_i}{T_{vd}}$$

Cálculo de la tarifa por demora

La tarifa por demora se aplica cuando el vehículo taxi se desplaza a una velocidad menor a la velocidad de frontera o arrastre. La aplicación de esta tarifa no es simultánea con la tarifa variable por distancia, sino que es excluyente. Esta tarifa debe calcularse en forma independiente para los diferentes tipos de vehículos autorizados (urbano, rural, rural adaptados para personas con discapacidad, microbús adaptados para personas con discapacidad) por jornada

La tarifa por demora tiene la siguiente estructura,

$$T_d = T_{vd} \cdot V_f$$

Donde:

T_d = Tarifa por demora

T_{vd} = Tarifa variable por distancia.

V_f = Velocidad frontera.

Nótese que la tarifa por demora es una tarifa compuesta por la tasa variable por distancia –para la cual ya se tienen estimadas las sensibilidades con respecto a la frecuencia de cambio de los repuestos y los precios- y la velocidad frontera.

Desafortunadamente, la metodología RRG-4199-2004, no especifica la composición o forma de cálculo de la velocidad frontera. En este sentido, en el

sistema de cálculo y valoración de las sensibilidades dicha variable funge como una constante, aunque es claro que en la práctica no lo es.

Cálculo de la tarifa por demora

La tarifa por demora se aplica cuando el vehículo taxi se desplaza a una velocidad menor a la velocidad de frontera o arrastre, La aplicación de esta tarifa no es simultánea con la tarifa variable por distancia, sino que es excluyente

Esta tarifa se calcula, multiplicando la tarifa variable por distancia por la velocidad frontera, expresada en kilómetros por hora:

$$\text{Tarifa por demora (Td)} = T_{vd} \cdot V_f = (\text{tarifa variable por distancia}) \cdot (\text{velocidad frontera})$$

Donde:

Td = Tarifa por demora

Tvd = Tarifa variable por distancia.

Vf = Velocidad frontera.

Cálculo de la tarifa por espera

La tarifa por espera solo aplica por el tiempo en que se deba esperar al cliente sin que se realice otro servicio, estando el motor del vehículo apagado. Esta tarifa se cobra por hora completa o por fracción:

$$\text{Tarifa por espera (Te)} = \frac{\text{Costos fijos totales} + \text{Costos por retribución al concesionario}}{\text{Jornada mensual}} = \frac{A+D+G+S+E}{NJd}$$

Donde:

A = Costos mensuales por reposición de activos fijos.

D = Costos mensuales por pago de derechos, seguros, revisión técnica y cánones.

G = Costos mensuales por administración de la actividad.

S = Costos mensuales por pago de salarios, incluyendo cargas sociales.

E = Retribución del concesionario.

N = Número promedio de días en operación por mes.

Jd = Jornada promedio diaria

NJd= Jornada mensual.

Anexo 2: Revisión de estudios internacionales

En los siguientes párrafos se abordan temas asociados a la fijación de tarifas para el servicio de taxis en diferentes países. La idea fue visualizar y responder a la pregunta de cómo se aplican los modelos tarifarios de taxis en otros países. Con ellos también se trata de investigar si emplean estudios de mercado, cuáles son los indicadores, cómo es el modelo y cada cuánto y quién lo actualiza.

País: Colombia
Tipo de tarifas (tarifas para servicio de transporte público individual de pasajeros)
Año: 2015
Descripción general de la metodología empleada
<p>Estudios de costos para la canasta de transporte, como mínimo cada año de conformidad con la política y los criterios fijados por el gobierno nacional a través del ministerio de transporte. Las autoridades competentes (municipales, distritales y/o metropolitanas) elaborarán los estudios de costos que servirán de base para el establecimiento de las tarifas. El Ministerio de Transporte establecerá mediante resolución la metodología para la elaboración de los estudios de costos para el transporte público, municipal, distrital y/o metropolitano de pasajeros y/o mixto. La metodología a utilizar es estimar: 1) Parámetros de operación por clase de vehículo y nivel de servicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> *Kilómetros recorridos por mes, día y recorrido o carrera. *Kilómetros por día recorridos sin pasajero. (Para el caso de taxi individual). *Número de días trabajados por mes. *Número de recorridos o carreras por día. *Número de pasajeros movilizados por recorrido, día y mes. *Longitud promedio de la carrera (para el caso de taxi individual). <p>2) Parque automotor.</p> <p>2.1. Determinar el total del parque automotor que opera dentro de la jurisdicción, estableciendo como mínimo clase, marca, modelo, placa y capacidad del vehículo.</p> <p>2.2. Establecer el vehículo o vehículos tipo o más representativo para elaborar la estructura de costos.</p> <p>3) Rutas autorizadas.</p> <p>Determinar el total de las rutas legalmente autorizadas a las empresas, estableciendo como mínimo: Empresa autorizada, acto administrativo, ruta autorizada, distancia de la ruta, tiempo promedio de ruta y tipo de vehículo autorizado.</p> <p>4) Investigación precios y rendimiento o frecuencia de cambio de los insumos.</p> <p>5) Elaboración de la estructura de costos y cálculo de la tarifa técnica.</p> <p>Con base en la investigación de los precios de los insumos y sus respectivas frecuencias de cambio o rendimientos, así como los parámetros obtenidos mediante estudio técnico se procederá a conformar la estructura de costos así:</p> <p>5.1. Costos variables: combustible, lubricantes, llantas, salario y prestaciones, mantenimiento, servicio de estación.</p> <p>Costos fijos: garaje, impuestos, administración, seguros. Costos de capital: se calcula el costo de capital anual.</p>
VARIABLES UTILIZADAS
<p>Los estudios se sujetarán a la siguiente estructura de costos:</p> <p>1.1. Costos variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Combustible. 1.1.2. Lubricantes. 1.1.3. Llantas. 1.1.4. Mantenimiento. 1.1.5. Salarios y prestaciones. 1.1.6. Servicios de estación. <p>1.2. Costos fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Garaje. 1.2.2. Gastos de administración y rodamiento. 1.2.3. Impuestos. 1.2.4. Seguros. <p>1.3. Costos de capital:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Recuperación de capital. 1.3.2. Rentabilidad.
Referencias bibliográficas
<p>Para el caso de Colombia se revisó el Decreto 0035 y la resolución 4350 de 1998 del Ministerio de Transportes. Congreso de Colombia. "Ley 336 de 1996". Decreto Nacional 1079 de 2015. Decreto 2660 de 1998.</p>

País: Uruguay

Tipo de tarifas

Tarifas para taxis de Servicio Público. La fijación de tarifas de taxis está regido por la Ley 336 de 1996 artículo 5. El municipio de Popayán se divide en 8 zonas urbanas en donde existen diferentes tipos de tarifas según la hora y el lugar en donde se brinde el servicio. para cada zona existe una tarifa ordinaria, nocturna, domingos y festivos, nocturna domingos y festivos. Conforme se aleja de la zona 1 las tarifas aumentan considerablemente hasta llegar a la zona 8. **Estas tarifas se aplican a taxis formales.**

Descripción general de la metodología empleada

La función específica queda enmarcada en el artículo 2.2.1.3.8.16 del decreto 1079 del 2015 donde se establece "Estudios de costos: las autoridades de transporte municipales, distritales o metropolitanas deberán anualmente actualizar los estudios técnicos de costos para la fijación de servicios públicos de transporte terrestre automotor individual de pasajeros en vehículo taxi, siguiendo la metodología establecida por el Ministerio de Transportes mediante resolución 4350 de 1998, modificada por la Resolución 392 de 1999, o la norma que la modifique, adicione o sustituya y fijar o ajustar las tarifas cuando a ellos hubiere lugar"

A) Recolección de información por métodos de encuestas:

1. A conductores, mediante la selección de los vehículos objeto de estudio de acuerdo con el tamaño muestral. La toma de información deberá realizarse y distribuirse proporcionalmente dentro de los siete (7) días de la semana, para cubrir el ciento por ciento (100%) de la muestra.
2. A usuarios, dirigida a quienes hagan uso de los vehículos seleccionados en las encuestas a conductores y deberá realizarse en los mismos términos y condiciones anteriores.

B) Procedimiento y determinación de las necesidades de equipo.

Realizada la recolección de información en las condiciones anotadas, se procesará y analizará el comportamiento que presenta la utilización del servicio público individual de pasajeros.

Como un ejemplo de todo lo anterior, para establecer los ajustes de tarifas se incluyen los siguientes: Se toma en consideración los costos e índices operacionales de los vehículos, el índice de Precios al Consumidor (IPC), la estructura de costos variables, fijos y de capital base para fijar las tarifas que se cobrarán a los usuarios en los diferentes niveles de servicio.

Variables utilizadas

El comportamiento se cuantificará a través de los siguientes índices:

1. Kilómetros recorridos en promedio día por vehículo.
2. Kilómetros productivos recorridos en promedio día por vehículo, definido como los kilómetros recorridos efectivos transportando pasajeros.
3. Porcentaje de utilización productivo por vehículo, definido como la relación entre los kilómetros productivos recorridos en promedio día por vehículo y los kilómetros recorridos en promedio día por vehículo.

Referencias bibliográficas

Ley 336 de 1996. Decreto 1079 del 2015. Resolución 4350 de 1998, modificada por la Resolución 392 de 1999. Decreto 1079 de mayo 26 de 2015. Decreto 2297 de 2015, artículo 11. Decreto 2065. Decreto 172 de 2001.

Pais: Ecuador

Tipo de tarifas

Hay dos tipos de tarifas: diurna y nocturna. Dentro de los vehículos que circulan como taxis se encuentran las siguientes marcas como las más utilizadas sumando un 82% del total: Hyundai, Chevrolet y Nissan.

Descripción general de la metodología empleada

La Agencia Nacional de Tránsito organismo de control tiene dentro de sus atribuciones la posibilidad de establecer la metodología que ha de servir como único instrumento de la valoración de costos y posterior determinación de los precios o tarifas a cobrarse. En este sentido la metodología actual vigente está definida por la Resolución Nro. 073-dir-2014-ANT del 25 de julio del 2014.

Metodología para fijación de tarifas:

Carrera: Se considera al traslado de pasajeros de un origen hacia un destino. Se considera la posibilidad de tener Carreras cortas, medianas, y largas.

Oferta de Km: Establece la necesidad de cuantificar las distancias promedio de cada tipo de carrera y el número de las mismas. En la Resolución 073-dir-2014-ANT, no se fija un parámetro que delimite las distancias entre carreras cortas, medianas y largas; tampoco el número de carreras promedio.

Km con pasajero: Número de kilómetros recorridos con pasajero a lo largo de toda su jornada laboral diaria. La metodología vigente no establece la cantidad en horas de una jornada laboral de trabajo; debe considerarse además que se trata de una actividad de libre ejercicio

Km sin pasajero: La sumatoria del número de kilómetros que el conductor moviliza su vehículo hasta la siguiente carrera durante su jornada de trabajo.

Por otro lado la jornada de trabajo refleja las condiciones laborales a las cuales se ven sometidos los conductores de un taxi; permite observar el número de carreras promedio que realizan en una jornada normal, para posteriormente, bajo un principio de proporcionalidad, calcular el promedio ponderado de carreras realizadas.

Este cálculo se torna necesario en virtud de que el elemento "Número de carreras realizadas" es altamente sensible a los costos de operación, por tanto a la tarifa o precio de venta. Una vez establecidos los parámetros iniciales se hace una clasificación de los costos que intervienen en la generación del servicio, clasificándolos en costos fijos, variables y de Capital; los que sumandos se corresponden a los Costos Operacionales Mensuales.

Respecto de los costos de capital la metodología actualmente aprobada presenta inconsistencias, ya que se refieren al costo de capital como una tasa; pero también en otro inciso se refiere a este elemento como un valor monetario, confundiendo así las abreviaturas Cci con Ck y con los Costos por kilómetro.

Existe un modelo tarifario alternativo: de la investigación se desprende la imposibilidad de establecer las distancias de carreras cortas, medias y largas, debido a que si no están normadas su interpretación dependen únicamente de factores subjetivos de quien responde a una encuesta. En este sentido la oferta de kilómetros se establecería por medio de medir el número de km recorridos diariamente, y viene dado por la Moda estadística de esta variable en la ciudad de Cuenca.

VARIABLES UTILIZADAS

El valor por kilómetro recorrido es otro de los componentes del sistema tarifario, y hace referencia al incremento monetario producto del desplazamiento.

El tiempo de espera como componente de este sistema valora los espacios de tiempo en el que el vehículo se encuentra estacionado por efectos del tráfico y señales de tránsito.

Variables para cálculo de costos fijos: Posee radiofrecuencia, rastreo satelital, lavado completo, pulverizado, latonería y pintura, engrasado, posee seguro de vida, posee seguro de salud, posee aportación voluntaria al IESS, posee chofer.

Referencias bibliográficas

Resolución Nro. 073-dir-2014-ANT del 25 de julio del 2014.

Pais: Panamá

Tipo de tarifas

El modelo tarifario se aplica al transporte público en general y taxis de lujo.

Descripción general de la metodología empleada

La sección IV de la ley N14 atañe al tema de las tarifas. En ella se enuncia que el Ente Regulador, previa consulta con los Consejos Técnicos Provinciales de Transporte, determinará las tarifas que regirán el transporte terrestre público de pasajeros. El artículo N°41 dice que “todo contrato de concesión deberá contener expresamente la estructura de costos y la tarifa, que han de cobrarse en la línea o ruta en que corresponde prestar el servicio, obligando al concesionario a exhibir de forma visible y legible, en cada vehículo, las tarifas respectivas. Las tarifas son sujetas de revisión o modificación (artículo 42) cuando el interés público así lo exija. Pero también los concesionarios podrán solicitar la revisión y modificación de las tarifas previa comprobación antes el Ente Regulador.

Variables utilizadas

No descritas ni mencionadas.

Referencias bibliograficas

Ley N°14 del 26 de mayo de 1993.

Pais: España
Tipo de tarifas
En total rigen 5 tarifas siendo la tarifa 4 y 5 para viajes al aeropuerto de la calle 30, la 4 solo rige en la calle 30 y la 5 rige fuera de la calle 30,
Descripción general de la metodología empleada
<p>El Reglamento de los Servicios de Transporte Público de Viajeros y Viajeras en Automóviles de Turismo establece que “los Ayuntamientos y Entidades competentes en las Áreas Territoriales de Prestación Conjunta, otorgarán las licencias de auto taxi atendiendo siempre a la necesidad y conveniencia del servicio al público y a la caracterización de la oferta y demanda en su ámbito territorial, garantizando la suficiente rentabilidad de la explotación del servicio.</p> <p>A estos efectos, las entidades municipales y las competentes en las Áreas Territoriales de Prestación Conjunta, podrán establecer un coeficiente o intervalo que determine la relación entre el número de licencias otorgadas y la población usuaria”. La Ordenanza establece en su artículo 7 el procedimiento para la determinación del número de licencias, en el que destacan la elaboración de un estudio previo en el que se justificará el número de licencias en función de oferta y demanda, garantía de una rentabilidad suficiente, o evolución de actividades e infraestructuras, entre otras .</p> <p>El cálculo de la tarifa se calcula según recorrido en kilómetros y el tiempo que dure el viaje.</p> <p>El costo de la tarifa depende del tiempo de viaje y de la velocidad comercial y un mismo trayecto tiene variaciones en torno a los 2-3 euros que son debidas a que el sistema tarifario está muy afectado por las condiciones del tráfico. Bajadas de bandera (dependen del horario) y suplementos.</p> <p>El taxímetro empieza a contar cuando el viajero y su equipaje se encuentran debidamente instalados, excepto en los servicios contratados por vía telemática, en los que el taxímetro empiezan a contabilizar desde el lugar de partida del vehículo pudiendo alcanzar un máximo de 5 euros cuando el punto de recogida esté dentro de la Zona A y un máximo de 8 euros cuando el punto de recogida esté dentro de la Zona B.</p>
Variables utilizadas
Tiempo de viaje, velocidad comercial y recorrido en kilómetros.
Referencias bibliograficas
Decreto 35/2012

Anexo 3: Estimación de la muestra de talleres

n: Tamaño de la muestra.	Formula determinar tamaño de la Muestra en Talleres $n = \frac{\frac{p(1-p)}{A^2} + \frac{p(1-p)}{N}}{R}$			
N: Tamaño de la población.				
P: valor estimado de la varianza de la población expresado en decimales.				
A: Precisión deseada en decimales (margen de error).				
Z: Valor del nivel de confianza. 1.6449 para el 90%.				
R: Tasa estimada de respuesta en fracción decimal (95%)				
N= Total de talleres	Total			
N	340			
Valor P	0,5			
Valor A	0,05			
Valor Z	1,6449			
Valor R	0,95			
Parametros	p (1-p)	(A^2)/(Z^2)	p (1-p)/N	R
Talleres	0,25	0,001	0,000735	0,95
Tamaño de muestra (n)	n			
Cantidad de talleres a encuestar	159			

Fuente: IICE-UCR

Anexo 4: Porcentaje de observaciones extremas eliminadas en el análisis de valores reales (cambio frecuencia repuestos)

a) Sedán

Rubro	(A) Valor Promedio de la base de datos	(B) Desviación Estándar	(C) Estadístico Tau	D (B*C) Indicador de valor extremo	Porcentaje datos eliminados
Aceite lubricante	5.248	7.184	2	14.079	3%
Filtro de aceite lubricante	5.106	6.218	2	12.185	3%
Filtro de aire	8.146	10.166	2	19.923	5%
Filtro de combustible	10.137	11.474	2	22.485	5%
Amortiguadores	22.754	24.691	2	48.387	4%
Llantas nuevas	27.621	18.389	2	36.036	5%
Fibras de frenos	24.244	16.820	2	32.962	3%
Balanceo	23.093	14.512	2	28.440	3%
Alineamiento y tramado	23.477	14.293	2	28.011	3%
Afinamiento	25.638	16.793	2	23.810	3%
Faja de distribución	41.680	33.253	2	65.166	2%
Embrague	36.549	32.555	2	63.797	5%
Rótulas	31.891	37.866	2	74.205	3%
Regulador	29.740	33.244	2	65.113	3%
Interruptor de ignición	30.371	35.657	2	69.837	3%
Interruptor de direccional	28.868	33.556	2	65.723	3%
Faroles principales	32.157	37.374	2	73.202	6%
Arrancador	34.347	41.293	2	80.877	5%
Alternador	34.437	40.768	2	79.849	4%
Motor de escobillas	29.508	32.735	2	64.114	3%
Relé de encendido	26.828	25.072	2	49.107	4%
Relé arrancador	28.102	30.688	2	60.105	4%
Relé luces	26.486	25.836	2	50.603	3%
Selenoide	29.132	29.559	2	57.895	5%
Vaporizador	30.993	47.224	2	92.493	3%
Batería	13	6	2	12	1%
Lavado	5	2	2	4	0%
Encerado	3	3	2	6	3%
Engrace	1	2	2	4	2%

Fuente: IICE

El valor Delta (δ) de la fórmula desarrollada en la sección 1.8 de este documento no se muestra en el cuadro anterior porque se estima para cada observación. El indicador del valor extremo del cuadro anterior es el que se compara con el valor Delta para determinar si se trata de un valor extremo.

b) Rural

Rubro	(A) Valor Promedio de la base de datos	(B) Desviación Estándar	(C) Estadístico Tau	D (B*C) Indicador de valor extremo	Porcentaje datos eliminados
Aceite lubricante	4.598	1.652	2	3.227	5%
Filtro de aceite lubricante	4.502	1.451	2	2.834	4%
Filtro de aire	7.896	9.031	2	17.638	4%
Filtro de combustible	11.475	26.403	2	51.564	1%
Amortiguadores	27.368	38.012	2	74.237	2%
Llantas nuevas	26.828	17.223	2	33.636	6%
Fibras de frenos	27.221	28.088	2	54.857	2%
Balanceo	23.062	15.427	2	30.128	7%
Alineamiento y tramado	23.687	15.348	2	29.975	6%
Afinamiento	27.994	25.826	2	50.438	3%
Faja de distribución	53.985	51.118	2	99.833	3%
Embrague	51.009	52.464	2	102.461	6%
Rótulas	41.131	55.669	2	108.722	2%
Regulador	36.470	40.772	2	79.337	5%
Interruptor de ignición	27.737	28.626	2	55.600	5%
Interruptor de direccional	30.108	39.215	2	76.167	4%
Faroles principales	31.074	30.820	2	59.861	4%
Arrancador	38.880	43.414	2	85.030	8%
Alternador	45.686	67.242	2	130.738	3%
Motor de escobillas	31.115	40.606	2	78.869	4%
Relé de encendido	30.786	36.159	2	70.232	4%
Relé arrancador	26.109	25.299	2	49.138	4%
Relé luces	31.218	44.943	2	87.175	3%
Selenoide	30.387	35.349	2	68.510	3%
Vaporizador	30.430	29.622	2	57.410	6%
Batería	11	5	2	10	7%
Lavado	5	2	2	4	0%
Encerado	3	2	2	4	4%
Engrace	1	1	2	3	1%

Fuente: IICE

El valor Delta (δ) de la fórmula desarrollada en la sección 1.8 de este documento no se muestra en el cuadro anterior porque se estima para cada observación. El indicador del valor extremo del cuadro anterior es el que se compara con el valor Delta para determinar si se trata de un valor extremo.

c) Adaptado para personas con discapacidad

Rubro	(A) Valor Promedio de la base de datos	(B) Desviación Estándar	(C) Estadístico Tau	D (B*C) Indicador de valor extremo	Porcentaje datos eliminados
Aceite lubricante	5.330	5.200	2	10.155	2%
Filtro de aceite lubricante	5.128	4.205	2	8.213	1%
Filtro de aire	8.947	6.845	2	13.367	7%
Filtro de combustible	10.668	8.019	2	15.661	7%
Amortiguadores	32.511	22.277	2	43.506	3%
Llantas nuevas	30.732	15.994	2	31.236	6%
Fibras de frenos	27.569	13.785	2	26.923	5%
Balanceo	25.135	12.339	2	24.098	2%
Alineamiento y tramado	27.189	17.654	2	34.479	3%
Afinamiento	31.822	20.089	2	39.233	4%
Faja de distribución	59.353	37.683	2	73.594	2%
Embrague	57.498	42.585	2	83.169	4%
Rótulas	34.801	20.591	2	40.214	3%
Regulador	37.069	25.325	2	49.189	8%
Interruptor de ignición	37.923	33.152	2	64.116	6%
Interruptor de direccional	28.838	21.267	2	41.075	4%
Faroles principales	33.507	34.294	2	66.400	7%
Arrancador	44.489	37.176	2	72.111	4%
Alternador	43.232	33.993	2	65.936	9%
Motor de escobillas	31.971	26.728	2	51.692	7%
Relé de encendido	27.007	17.694	2	34.101	5%
Relé arrancador	30.008	22.063	2	42.488	7%
Relé luces	35.789	32.293	2	62.187	2%
Selenoide	29.840	19.117	2	36.845	5%
Vaporizador	36.327	33.298	2	64.175	7%
Batería	14	7	2	14	3%
Lavado	5	2	2	3	1%
Encerado	4	3	2	6	2%
Engrace	1	1	2	2	4%

Fuente: IICE

El valor Delta (δ) de la fórmula desarrollada en la sección 1.8 de este documento no se muestra en el cuadro anterior porque se estima para cada observación. El indicador del valor extremo del cuadro anterior es el que se compara con el valor Delta para determinar si se trata de un valor extremo.

d) **Ecológicos**

Rubro	(A) Valor Promedio de la base de datos	(B) Desviación Estándar	(C) Estadístico Tau	D (B*C) Indicador de valor extremo	Porcentaje datos eliminados
Aceite lubricante	4.099	1.230	2	2.386	3%
Filtro de aceite lubricante	4.087	1.239	2	2.404	3%
Filtro de aire	8.823	7.829	2	15.185	5%
Filtro de combustible	12.831	16.055	2	31.116	6%
Amortiguadores	33.472	27.403	2	53.058	4%
Llantas nuevas	29.844	14.845	2	28.743	3%
Fibras de frenos	28.486	22.500	2	43.564	2%
Balanceo	28.042	13.121	2	25.404	6%
Alineamiento y tramado	26.888	14.050	2	27.204	7%
Afinamiento	35.147	26.117	2	50.568	5%
Faja de distribución	62.096	44.671	2	86.493	5%
Embrague	52.381	35.789	2	69.294	5%
Rótulas	35.501	21.729	2	42.071	4%
Regulador	36.972	19.518	2	37.236	4%
Interruptor de ignición	29.891	23.224	2	43.784	5%
Interruptor de direccional	34.895	28.936	2	54.764	6%
Faroles principales	24.791	16.049	2	30.424	5%
Arrancador	32.792	22.384	2	42.745	3%
Alternador	38.789	23.740	2	45.333	3%
Motor de escobillas	29.589	22.177	2	41.717	5%
Relé de encendido	27.295	22.743	2	42.964	5%
Relé arrancador	28.468	22.315	2	42.233	5%
Relé luces	27.505	16.209	2	30.677	5%
Selenoide	30.839	17.313	2	32.568	0%
Vaporizador	34.325	25.336	2	47.766	5%
Batería	15	6	2	12	5%
Lavado	5	2	2	3	1%
Encerado	5	5	2	10	3%
Engrace	2	2	2	4	4%

Fuente: IICE

El valor Delta (δ) de la formula desarrollada en la sección 1.8 de este documento no se muestra en el cuadro anterior porque se estima para cada observación. El indicador del valor extremo del cuadro anterior es el que se compara con el valor Delta para determinar si se trata de un valor extremo.

Anexo 5: Re-estimación del margen de error en la encuesta de Demanda

Formula original tamaño de muestra:

$$n = \frac{\frac{p(1-p)}{Z^2 + \frac{p(1-p)}{N}}}{R} \quad (1)$$

Donde

- **n**: Tamaño de la muestra.
- **N**: Tamaño de la población.
- **P**: valor estimado de la varianza de la población expresado en decimales. Si no se conoce se puede utilizar el valor más conservador de 0,5.
- **A**: Precisión deseada en decimales (margen de error).
- **Z**: Valor del nivel de confianza. 1,6449 para el 90%. Estos valores provienen de la distribución normal inversa estándar.
- **R**: Tasa estimada de respuesta en fracción decimal (95% basado en la prueba del pre-test).

Datos	Muestra Original	Muestra ajustada
N	585.363	585.363
n	3.938	4.382
P	0,5	0,5
A	0,05	0,02
Z	0,9 (1,6449)	0,99 (2,575)
R	0,95	0,95

Despejando el margen de error (A) en la fórmula 1 se tiene:

$$A = \sqrt{\frac{Z^2}{\frac{n \cdot R}{p(1-p)} - \frac{1}{p(1-p)} \frac{1}{N}}} \quad (2)$$

Incorporando los valores dentro de la fórmula 2 se obtiene:

$$A = 1,275\% \text{ de error para un valor } Z \text{ de } 1,96$$

Si el valor Z de 1,96 (90% confianza) pasa a un valor Z de 2,575 (99% confianza) el nuevo margen de error será:

$$A = 1,995\% \text{ de error para un valor } Z \text{ de } 2,575$$

El cuadro siguiente resume para todas las encuestas realizadas el margen de error inicial y el error de estimación final.

Encuesta	Margen de error inicial	Margen de error final
Sedán	5%	5%
Rural	5%	0% (Censo)
Ecológico	5%	5%
Adaptado para personas con Discapacitados	5%	5%
Aeropuerto sedán	5%	0% (Censo)
Aeropuerto Microbus	5%	0% (Censo)
Seetaxi	5%	0% (Censo)
Informales	5%	5%
Demanda	5%	2%
Talleres	5%	5%
Agencias	Censo (0%)	Censo (0%)